Aus der Medizinischen Poliklinik der Universität
Würzburg
Direktor: Professor Dr. med. H. Franke

VENENDRUCK UND RAUCHEN

Inaugural - Dissertation

verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Julius - Maximilians - Universität Würzburg
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Herwig Stingl
aus Eger

Würzburg 1956

Aus der Medizinischen Poliklinik der Universität
Würzburg
Direktor: Professor Dr. med. H. Franke

VENENDRUCK UND RAUCHEN

Inaugural - Dissertation

verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Julius - Maximilians - Universität Würzburg
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Herwig Stingl
aus Eger

Würzburg 1956

Tag der mündl. Prüfung:
16. April 1956

Referent: Professor Dr. med. H. Franke

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit gewidmet.

Inhaltsverzeichnis

Seite

I. Einleitung 1

II. Kurzer Überblick über das Nicotin als wirksamste Substanz des Tabaks, die unterschiedliche Nicotinaufnahme, die individuelle Nicotinempfindlichkeit und die Nicotinwirkung auf das Kreislaufsystem. - Die wichtigsten Bestandteile des Tabaks - Nicotin als wirksamste Substanz - Unterschiedlicher Nicotingehalt von Tabaksorten - Unterschied zwischen Zigarette, Pfeife und Zigarre (saure und alkalische Tabake) - Abhängigkeit der Nicotinaufnahme vom: Nicotingehalt der Tabaksorte, vom Inhalieren, von der Rauchgeschwindigkeit - Nicotingewöhnung - Unterschied zwischen Raucher und Nichtraucher - Abhängigkeit vom Alter - Die individuelle Nicotinempfindlichkeit - Nicotineinwirkung auf das Kreislaufsystem. 2

III. Die Venendruckmessung und ihre Eignung als Test für die subjektive Nicotinempfindlichkeit. - Der Venendruck als konstante Größe - Faktoren, die den Venendruck verändern können - Vielheit der Methoden der Venendruckmessung - Die normale Höhe des Venendruckes- Abhängigkeit von der Lagerung des Patienten - Die Tagesschwankungen - Einfluß des Alters - Eignung der Venendruckmessung zur Bestimmung der Nicotinwirkung. 9

IV. Rauchversuche 14

1. Versuchsanordnung 14

2. Ergebnisse 15

A. Rauchversuche bei Herz-u.Kreislaufgesunden 15

B. Zusammenfassung und Charakteristik der Versuchsergebnisse bei Herz- u. Kreislaufgesunden 32

C. Rauchversuche bei Herz-u.Kreislaufkranken 40

D. Zusammenfassung und Charakteristik der Versuchsergebnisse bei Herz-u.Kreislaufkranken 57

Seite

E. Vergleich der Versuchsergebnisse bei Gesunden und Kranken 62

V. Kritik der Methodik und der Versuchsergebnisse. - Voraussetzung für die Verwertbarkeit der Methode: Aufnahme einer annähernd gleichgroßen Nicotinmenge durch den Probanden; Ausschluß einer Venendruckänderung durch andere Faktoren - Wirkung des Leerinhalierens - Psychische Momente - Kritik der Ergebnisse: Verschiedene Reaktionstypen - Sofortiger Eintritt der Wirkung - Wirkungsdauer - Unterschied zwischen Gesunden und Kranken - Keine Abhängigkeit von der Venendruckhöhe - Filterwirkung. 63

VI. Zusammenfassung 69

VII. Literaturverzeichnis I

I. Einleitung

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit dem Einfluß des Nicotins auf den Venendruck des Menschen. Das Nicotin wurde in Form des Rauchaktes dem menschlichen Körper zugeführt. Der Venendruck ist, wie LAUBRY betont, einerseits eine konstante Größe, andererseits aber auch sehr sensibel gegenüber auch nur geringfügigen somatischen oder psychischen Reizen. Es ist daher nicht erstaunlich, wenn die kleine Menge Nicotin, die beim Rauchen einer einzigen Zigarette dem menschlichen Körper zugeführt wird, ausreichend ist, um eine Änderung des Venendruckes herbeiführen zu können. Da die Nicotinempfindlichkeit der einzelnen Menschen sehr unterschiedlich ist, wird man von vorneherein auch bei Zufuhr einer denkbar möglichst gleichgroßen Nicotinmenge mit einem recht unterschiedlichen Verhalten des Venendruckes rechnen müssen.

Die hohe Empfindlichkeit des Venendruckes berechtigt zu der Annahme, daß seine exakte Bestimmung vor, während und nach Rauchgenuß einer Zigarette die individuelle Nicotinempfindlichkeit eines Menschen aufzuzeigen geeignet ist. In der vorliegenden Arbeit werden anhand von 20 Rauchversuchen mit und ohne Filter bei gesunden und kranken Personen das Übereinstimmende und das Unterschiedliche im Verhalten des Venendruckes bei Nicotineinwirkung untersucht.

II. Kurzer Überblick über das Nicotin als wirksamste Substanz des Tabaks, die unterschiedliche Nicotinaufnahme, die individuelle Nicotinempfindlichkeit und die Nicotinwirkung auf das Kreislaufsystem.

Mit der Entdeckung Amerikas war für die Alte Welt die Entdeckung der Tabakpflanze verbunden. Mit dieser Entdeckung kam ein Genußmittel nach Europa, dessen Verbreitung gerade in unserer Zeit ein gigantisches Ausmaß annimmt. So gibt STRAUSS den Zigarettenkonsum für das Jahr 1907 mit 7 Milliarden, für das Jahr 1935 bereits mit 37 Milliarden an. Es war daher verständlich, daß dieses Genußmittel die Aufmerksamkeit der Wissenschaftler auf sich zog und unter den verschiedensten Gesichts - punkten auf seine Bestandteile und seine Wirkungen untersucht wurde.

Hinsichtlich der wirksamen Bestandteile herrscht bei fast allen Autoren Einigkeit: die wirksamste Substanz des Tabaks ist das Nicotin (STRAUSS, FRANKE und SCHRÖDER, STEINMANN und VOEGELI, FÜRBRINGER, SCHMIDT-VOIGT u.v.a.). Die übrigen zahlreichen Bestandteile des Tabaks wie Pyridinbasen, Brenzöle, Methylalkohol, Picoline, Ammoniak, Blausäure, Schwefelwasserstoff, Rhodanwasserstoff, Kohlenoxyd finden dagegen nur wenig Beachtung, da ihre Konzentration zu gering ist, um irgendwelche Wirkungen hervorzurufen. Lediglich vom Kohlenmonoxyd nahmen RÜHL und LIN die Möglichkeit an, daß es beim Rauchakt als wirksames Gift dem Körper zugeführt werden kann. Diese Möglichkeit einer Intoxikation ist aber nur gegeben, wenn inhaliert wird, und selbst dann erscheint eine Co-Intoxikation nach den Untersuchungen von WENUSCH (1) unwahrscheinlich.

Das Nicotin muß zweifellos als ein schweres Gift aufgefaßt werden. Nach STRAUSS genügen 2 bis 3 Tropfen reinen Nicotins, um den Tod eines Menschen herbeizuführen. Die Dosis letalis wird übereinstimmend mit 0,05 g angegeben. (BODNAR, NAGY und DICKMANN, FÜRBRINGER, SCHMIDT - VOIGT u.v.a.)

Die beim Rauchen aufgenommene Nicotinmenge richtet sich natürlich einmal nach der verwendeten Tabaksorte. Der Nicotingehalt der einzelnen Tabaksorten ist recht verschieden. STRAUSS gibt den Nicotingehalt feiner mazedonischer Tabake mit 0,3 bis 0,5 % an, den Nicotingehalt französischer Zigaretten dagegen mit 2 bis 3,5 %.

Dabei ist es auch nicht gleichgültig, in welcher Form der Tabakgenuß erfolgt. Beim Genuß von Kautabak ist die Nicotinkonzentration nach GAEDE (1) wesentlich geringer als beim Rauchen, weil die beim Kauen resorbierte Nicotinmenge erst über das Gebiet der V. cava sup. dem Körper zugeführt wird und erst nach Vermischung mit venösem Blut in das Herz gelangt, während beim Rauchen das Blut direkt in das arterialisierte Lungenblut kommt.

Beim Rauchen ist wieder zu unterscheiden, ob der Tabakgenuß in Form einer Zigarette, Pfeife oder Zigarre erfolgt. Nach STRAUSS, WENUSCH und vielen anderen ist der Hauptstromrauch bei Zigaretten sauer, bei Zigarren alkalisch und bei der Pfeife meistens neutral. WOLFF, HAWKINS und GIBBS fanden keinen wesentlichen Unterschied zwischen den drei genannten Rauchmaterialien. ROMBERG hält die kurze Pfeife für den schädlichsten Tabakgenuß. Nach STRAUSS kann man über die unterschiedliche Schädlichkeit zwischen Zigarette, Zigarre und Pfeife verschiedener Meinung sein. WENUSCH (2) meint, daß je nach der Verschiedenheit der "Zusammenballfähigkeit" des Tabakrauches, die bei Zigarette und Zigarre völlig verschieden ist, auch die pharmakologische Wirkung eine andere ist.

STRAUSS gibt den Nicotingehalt des Hauptstromrauches, also jenes Rauches, der vom Raucher angesogen wird, bei Zigarren mit 30-50 %, bei der Pfeife mit 40-50 % und bei der Zigarette je nach Rauchgeschwindigkeit mit 20-50% an. WENUSCH (3) weist auf grundsätzliche Unterschiede zwischen Zigarren und Zigaretten hin. Die Zigarre besteht aus ungeschnittenen Tabaken, die Zigarette aus geschnittenen. Für Zigarren können daher nur Tabake verwendet werden, die eine gute Glimmfähigkeit haben, das sind die Tabake der alkalischen Gruppe, während für die aus geschnittenen Tabaken bestehenden Zigaretten Tabake der weniger gut glimmfähigen sauren Gruppe Verwendung finden. Da nun das Nicotin eine schwache Base ist und die Tabake der alkalischen Gruppe weniger Säure enthalten als zur Bindung sämtlicher Basen erforderlich ist, bleibt beim Rauchen ein Teil des Nicotins ungebunden in Dampfform bestehen und schlägt sich nun schubartig an allen kühleren Flächen, auf die der Rauch aufprallt, nieder. Dieser Aufprall wird von WENUSCH (3) als "Nicotinschub" bezeichnet. Dagegen enthält bei den Zigaretten der Tabak der sauren Gruppe mehr Säure als zur Bindung der Basen erforderlich ist, sodaß auch alles Nicotin in Form winziger Salzteilchen an Säure

gebunden ist. Beim Rauchen werden diese Nicotinsalze dissoziiert und gehen zusammen mit anderen flüchtigen Körpern in den Rauch über. Dadurch, daß beim Schneiden des Tabaks zahlreiche Zellen eröffnet werden lassen die geschnittenen Tabake etwa dreimal mehr Nebelteilchen in den Rauch übergehen als die ungeschnittenen Tabake. Beim Zusammenstoßen kleben diese Teilchen aneinander, es kommt zu einer "Zusammenballung". Je stärker die Zusammenballung ist, umso stärker ist die Wirkung. Beim Inhalieren hat der Rauch einen längeren und keineswegs geraden Weg zurückzulegen, die Zusammenballung wird also verstärkt.

Auf eine praktische Bedeutung dieses Unterschiedes weist WENUSCH (1) in einer anderen Arbeit hin. Leitet man Zigarettenrauch durch 10 in einer Horizontalen gelegenen Röhrchen hindurch, so wird in allen Röhrchen gleichviel Nicotin abgelagert. Verfährt man in gleicher Weise mit Zigarrenrauch, so ist dagegen die Nicotinablagerung in den Röhrchen sehr unterschiedlich, z.B. im 1. Röhrchen 71 mg, im 3. Röhrchen 25 mg. Die Ursache für dieses Verhalten ist darin zu suchen, daß sich bei entsprechender Länge der Zigarre das Nicotin zum großen Teil in dem noch nicht verrauchten Teil der Zigarre niederschlägt. So enthält eine bis auf 10 mm Stummellänge abgerauchte Zigarre in ihrem ersten Drittel 0,0002 g Nicotin, im zweiten Drittel 0,0010 g und im dritten Drittel 0,0031 g. Bei der Zigarette dagegen wird schon beim ersten Zug dem Körper praktisch gleichviel Nicotin zugeführt wie beim letzten Zug.

Die Frage, wieviel Nicotin nun beim Rauchen einer Zigarette dem menschlichen Organismus zugeführt wird, läßt sich nicht einheitlich beantworten, da sie nicht nur vom Nicotingehalt, sondern auch noch von anderen noch zu erörternden Faktoren abhängt. WENUSCH (4) gibt die Menge, die beim Rauchen einer Zigarette der sauren Gruppe von 1 % Nicotingehalt unter Ausführung von 20 Zügen in den Mund gelangt, mit 0,003 g an. GAEDE (1) rechnet, daß beim Rauchen einer Zigarette von 16 mg Nicotingehalt unter Ausführung von 20 Zügen 1,6 mg und beim einzelnen Zigarettenzug 0,064 mg Nicotin aufgenommen werden. PIERCE verwendete bei seinen Untersuchungen starke Zigaretten mit einem Nicotingehalt von 2,27 % und gibt die beim Rauchen von 20 Zigaretten aufgenommene Nicotinmenge mit 71,4 mg an, was für die einzelne Zigarette eine Nicotinaufnahme von 3,57 mg bedeuten würde.

Von größerem Interesse ist die Frage nach den übrigen Faktoren, die die Menge der Nicotinzufuhr bestimmen, denn daß unter gleichen übrigen Bedingungen beim Rauchen nicotinreicher Tabake die Nicotinaufnahme größer sein wird als beim Rauchen nicotinarmer, versteht sich eigentlich von selbst.

Von den übrigen Faktoren spielt beim Zigarettenrauchen das Inhalieren eine große Rolle. BODNAR, NAGY und DICKMANN geben an, daß beim Inhalieren 93 % des im Zigarettenrauch enthaltenen Nicotin zurückgehalten wird, ohne Inhalieren 60 %. WENUSCH (4) gibt an, daß beim bloßen Mundrauchen 5-10 % des im Hauptstromrauch enthaltenen Nicotins zur Resorption gelangen, bei mäßigem Inhalieren etwa 50 % und bei starkem Inhalieren praktisch die ganze Menge. Nach seinen Untersuchungen mit Zigaretten von 1 % Nicotingehalt gelangen beim mäßigen Inhalieren 0,0012 g Nicotin ins Blut, bei starkem Inhalieren 0,0024 g. WOLFF, HAWKINS und GIBBS untersuchten den Nicotingehalt des Blutes nach Rauchen von 20 Zigaretten innerhalb von 7 Stunden. Sie fanden dabei bei Rauchern, die tief inhaliert hatten, einen Nicotingehalt von 0,20 mg Nicotin pro Liter Blut, bei solchen, die nur wenig inhaliert hatten, einen Nicotingehalt von 0,05 mg pro Liter Blut. Nach STRAUSS wird beim Inhalieren 7/8 des im Hauptstromrauch enthaltenen Nicotins resorbiert und nach FÜRBRINGER nimmt der Lungenraucher 8 mal mehr Nicotin auf als der Mundraucher. Jedenfalls wird beim Zigarettenrauchen dem Inhalieren allgemein eine große Bedeutung zugeschrieben.

Auf die große Bedeutung der Rauchgeschwindigkeit wird von LICKINT hingewiesen. Nach BARTH und TOOLE gelangen beim Rauchen einer Zigarette in 9 Minuten etwa 50 % des im Gesamtrauch vorhandenen Nicotins in den Hauptstrom, beim Rauchen in 7 Minuten 70 %. STRAUSS gibt an, daß bei einer Rauchdauer von 4 Minuten der Nicotingehalt im Hauptstrom 20-35 %, bei einer solchen von 2 Minuten rund 50 % beträgt. Nach SCHMIDT - VOIGT gehen bei sehr schnellem Rauchen etwa 50 %, bei gewöhnlichem Rauchen 30 % und bei sehr langsamem Rauchen nur noch 4 % des im Tabak vorhandenen Nicotins in den Hauptstromrauch über. Je länger die Pause zwischen zwei Rauchzügen ist, um so mehr wird die Zigarette in den Rauchpausen verglimmen. WENUSCH (1) hat errechnet, daß bei einer Zigarette von 63 mm Länge, die mit 22 Zügen bis zu einer Stummellänge von 13 mm verraucht wurde, wobei die einzelnen Züge in einem Abstand von 20 Sekunden erfolgten, in den Rauchpausen 21,7 mm verglommen, während durch die Züge 33,3 mm verraucht wurden. Andererseits haben

STRAUB und AMANN im Tierversuch nachgewiesen, wie wichtig der Faktor Zeit bei der Verabreichung von Nicotin ist. Die beiden Autoren stellten fest, daß bei einer intravenösen Injektion von Nicotin 1,5 mg pro kg Körpergewicht ausreichten, um den Tod einer Katze herbeizuführen. Wurde aber das Nicotin in Form einer langsamen intravenösen Infusion verabfolgt, so waren z.B. bei einer Infusionsdauer von 242 Minuten 8,71 mg Nicotin nötig, um den Tod der Katze herbeizuführen. Aus diesen hier angeführten Ergebnissen verschiedener Autoren ergibt sich also recht eindeutig, daß es gut ist, langsam zu rauchen und zwischen den einzelnen Zigaretten ausreichende Pausen einzulegen.

Während also die Bedeutung des Inhalierens und der Rauchgeschwind igkeit ziemlich eindeutig beurteilt werden, gibt es hinsichtlich der Nicotinwirkung Fragen, die keineswegs eine einheitliche Beantwortung finden, so zum Beispiel die Fragen: gibt es eine Nicotingewöhnung? Besteht ein Unterschied zwiachen Rauchern und Nichtrauchern? Ist die Wirkung vom Alter abhängig?

GAEDE (2) nimmt auf Grund von an Kanarienvögeln angestellten Untersuchungen eine gewisse Nicotingewöhnung an. Nach STEINMANN und VOEGELI reagiert der Raucher anders als der Nichtraucher. REINDELL und WINTERER vertreten die Ansicht, daß eine Gewöhnung an Nicotin nicht einzutreten scheint. Sie konnten bei 60 Personen, von denen die eine Hälfte Raucher und die andere Hälfte Nichtraucher waren, feststellen, daß ein Drittel der Versuchspersonen, gleichgültig, ob Raucher oder Nichtraucher, nach Rauchen nachweisbare Veränderungen aufwiesen. Einen Unterschied zwischen Rauchern und Nichtrauchern stellte WALKER hinsicht lich der diuretischen Wirkung des Nicotins fest. Die Diurese war bei Nichtrauchern deutlicher als bei Rauchern.

ALTENBURGER und PETZOLD, die die Wirkung des Nicotins auf die Hauttemperatur untersuchten, fanden keinen Unterschied zwischen Rauchern und Nichtrauchern. SCHLIEPHAKE und RENK fanden die stärksten Reaktionen bei der Gruppe der mäßigen Raucher. FRANKE und SCHRÖDER fanden, daß die Wirkung beim Raucher und Nichtraucher weniger qualitative als quantitative Unterschiede aufwies, die Prozentzahl der Nichtraucher mit starker Reaktion ist deutlich größer, als die der Raucher.

Hinsichtlich der Abhängigkeit vom Alter fanden FRANKE und SCHRÖDER eine größere Empfindlichkeit bei jugendlichen Personen und eine geringere bei älteren. Das entspricht auch der allgemeinen Meinung, nicht nur der Ärzte, sondern auch im öffentlichen Leben,

nicht nur der Ärzte, sondern auch im öffentlichen Leben, wie es zum Beispiel in Rauch- und Alkoholverboten für Jugendliche zum Ausdruck kommt. Aber auch diese Meinung läßt sich nicht in allen Fällen bestätigen. So fanden SCHLIEPHAKE und RENK bei den von ihnen durchgeführten Versuchen keine Altersabhängigkeit.

Diese Verschiedenheit der Ergebnisse beweist, daß keineswegs bei Nicotineinwirkung auf den menschlichen Organismus stets gleiche Reaktionen erwartet werden dürfen. STRAUSS betont, daß jeder Mensch eine bestimmte Dosis Nicotin hat, die er subjektiv verträgt und daß diese Dosis außerordentlich schwanken kann. Nach HOESSLIN kann die Nicotineinwirkung bei gleichen Personen zu verschiedenen Zeiten verschieden sein. Die individuelle Nicotinempfindlichkeit, die in der Literatur relativ wenig Berücksichtigung und Beachtung findet, wird besonders von FRANKE und SCHRÖDER hervorgehoben. Auch HASSENKAMP betont stark die individuelle Empfindlichkeit und hält diese für maßgebender als die Menge des Tabaks. LEVY, MATHERS, MUELLER und NICKERSON fanden bei Versuchen an Gesunden und Herzkranken, daß die Nicotinwirkung weniger von der Herzerkrankung als vielmehr von der individuellen Empfindlichkeit abhängt und fordern einen klinischen Test zur Feststellung einer übermäßigen Nicotinempfindlichkeit.

Diese subjektive Nicotinempfindlichkeit dürfte beim Menschen nicht nur auf die Konstitution oder auf irgendwelche Erkrankungen, zum Beispiel der Organe der inneren Sekretion oder des Herzens zurückzuführen sein; diese pflegen sich ja innerhalb weniger Tage nicht zu verändern. Wenn also, wie bereits erwähnt, HOESSLIN beobachtete, daß ein und dieselbe Person zu verschiedenen Zeiten in verschiedener Weise auf Nicotin reagierte, so läßt sich das durch einen bloßen Hinweis auf die Konstitution oder irgendeine Erkrankung nicht erklären, sondern doch wohl nur durch die subjektive Nicotinempfindlichkeit, für die FRANKE und SCHRÖDER neben der allgemeinen Konstitution physische und nervöse Ermüdung, physische und psychische Erregung, vorhergehende Nahrungsaufnahme und Zeit und Ausmaß des vorher genossenen Tabakes verantwortlich machen.

Ein Bild für die wohl dadurch bedingte Vielgestaltigkeit der Nicotinwirkung geben die zahlreichen Untersuchungen über die Einwirkung des Nicotins auf das Kreislaufsystem, die bald eine Pulsbeschleunigung, bald eine Pulsverlangsamung, einmal einen Blutdruckanstieg und

einmal einen Blutdruckabfall und einmal überhaupt keinen sicheren Einfluß des Nicotins erkennen ließen. Die Uneinheitlichkeit der Nicotinwirkung auf das Kreislaufsystem wird von STEINMANN undVOEGELI betont. Die Autoren selbst fanden meist eine Zunahme der Pulswellengeschwindigkeit und eine leichte Steigerung der Frequenz, einen meist unverminderten systolischen Druck und oft eine Zunahme des diastolischen Druckes. SCHLIEPHAKE und RENK fanden als hauptsächlichste Wirkung auf die Kreislauffunktion eine Einengung der Amplitude. Hinsichtlich der Pulsfrequenz fand SCHMIDT - VOIGT nach Rauchen von 10 Zigaretten keine Veränderung, STRAUSS fand als Wirkung einer akuten Nicotinvergiftung in der Mehrzahl der Fälle eine Bradycardie. Eine Erhöhung der Pulsfrequenz fanden dagegen REINDELL und WINTERER, HOSSLIN und PLAVSIC und MILOVANOVIC, die sogar eine Pulsbeschleunigung von 15 - 45 Schlägen pro Minute angeben und die Beschleunigung bereits beim zweiten Einatmen des Zigarettenrauches feststellten. F.v.MÜLLER fand zunächst eine Steigerung und im Anschluß daran eine Senkung der Pulsfrequenz, während ASSMANN zunächst eine Bradycardie und dann eine Tachycardie feststellte. Die Pulsfrequenz erfüllt also bei Nicotineinwirkung alle theoretisch denkbaren Erwartungen.

Ähnlich unterschiedlich ist das Verhalten des Blutdruckes. Die Blutdrucksteigernde Wirkung wird unter anderen von WERLE und MEYER hervorgehoben und auf eine Reizung der peripheren Nervenzellen im Verlauf der Herz- und vasomotorischen Nerven zurückgeführt. Dazu kommt es nach den genannten Autoren über Sympathicusreizung zu einer Adrenalin- und Noradrenalinausschüttung und damit zu einer zusätzlichen Blutdrucksteigerung. WATERMAN nimmt als Ursache für die blutdrucksteigernde Wirkung des Nicotins eine Adrenalinausschüttung und für die blutdrucksenkende Wirkung eine Beeinflussung des Vasomotorenzentrums an. HOESSLIN fand eine mäßige Blutdrucksteigerung. SCHLIEPHAKE und RENK stellten im allgemeinen sofort nach dem Rauchen einen Blutdruckabfall fest, sie fanden als häufigstes Zeichen der Nikotinwirkung, wie bereits erwähnt, eine Einengung der Blutdruckamplitude. STEINMANN und VOEGELI sowie REINDELL und WINTERER weisen auf die große Unterschiedlichkeit der Ergebnisse hin. HERBIG fand nach Nicotineinwirkung eine Vermehrung des ausgeschütteten Adrenalins um das 8-fache. HASSENKAMP stellt an erste Stelle eine direkte Wirkung auf die Lumina der arteriellen Gefäße im Sinne einer Verengerung und erwähnt die vermehrte Adrenalinausschüttung erst an zweiter Stelle.

Diese Vielgestaltigkeit der Befunde, bedingt durch die Vielgestaltigkeit der Reaktionsweise des menschlichen Organismus, läßt sich auch in vielen anderen Untersuchungen feststellen, die in reichem Maße durch geführt wurden. Dagegen scheint bis jetzt die Einwirkung des Nicotins auf den Venendruck keine Beachtung gefunden zu haben.

III. Die Venendruckmessung und ihre Eignung als Test für die subjektive Nicotinempfindlichkeit.

Nach LAUBRY hat der Venendruck einen legitimen Anspruch, einen Platz in der gegenwärtigen Semiologie einzunehmen. Der Venendruck ist durch zwei Eigenschaften charakterisiert: er ist einerseits eine konstante Größe, andererseits aber schon auf ganz geringfügige Reize hin reaktionsfähig.

Daß der Venendruck - gleiche Methodik und gleiche Vorbedingungen vorausgesetzt - eine konstante Größe ist, wird bereits von MORITZ und v. TABORA angeführt, deren Methode der Venendruckmessung heute zumindest in Deutschland als die Standardmethode bezeichnet werden kann. STOLLREITER bezeichnet den Venendruck als ebenso konstant wie den arteriellen Druck, MJAKISEV nennt ihn fast absolut konstant, JUSTIN - BESANCON und MAURICE halten an seiner Konstanz fest, die auch bei zahlreichen anderen Autoren Anerkennung findet.

Andererseits wird aber der Venendruck schon von nur geringen körperlichen oder seelischen Reizen verändert. LAURY schildert diese Veränderlichkeit in sehr lebendigen Worten, wenn er sagt, daß er nichts Kurioseres und nichts Instruktiveres kennt, als die exquisite Sensibilität des Venendruckes zu beobachten, oder wenn er von einem dauernden flüchtigen Mysterium des Individualismus des Venendruckes spricht. POGANY weist darauf hin, daß schon das bloße Sprechen eine Erhöhung des Venendruckes bedingen kann, eine Beobachtung, die auch bei der Durchführung der hier beschriebenen Versuche gemacht werden konnte, weshalb alle Probanden gebeten wurden, nach Möglichkeit während der ganzen Versuchsdauer nicht zu sprechen. MJAKISEV erwähnt, wenn er von der Konstanz der Venendruckhöhe spricht, gleichzeitig ihre Abhängigkeit von körperlichen und seelischen Reizen. Die Einwirkung solcher Reize konnte auch in einigen Fällen, die hier nicht verwertet wurden, beobachtet werden. So zeigten sich zum Beispiel beim Läuten des Telefons, oder

beim Eintritt eines anderen Arztes in das Untersuchungszimmer oder in einem Falle auch beim Ertönen von Musik Venendruckänderungen, die mehr als 20 mm H_2O betragen, in allen Fällen aber nur kurze Zeit anhielten.

Von körperlichen Reizen, die die Höhe des Venendruckes verändern können, sei zunächst einmal eine Änderung des intrathorakalen Druckes, wie sie etwa durch einen Hustenstoß erfolgt, genannt. MORITZ und v. TABORA haben bei Hustenstößen eine Venendruckerhöhung von 45 mm auf 370 mm und beim VALSAVA'schen Versuch eine solche bis zu 420 mm beobachtet. Einen deutlichen Beweis für die Änderung des Venendruckes geben ja bereits die in jedem Fall sichtbaren Schwankungen des Venendruckes bei der Inspiration und Exspiration.

Ferner können schon geringe Bewegungen der Finger des Armes, an dem die Druckmessung vorgenommen wird, eine Erhöhung des Venendruckes bedingen. Viel deutlicher sind dann selbstverständlich die Änderungen, die durch eine Anspannung der gesamten Armmuskulatur oder durch ein Aufrichten des Oberkörpers usw. hervorgerufen werden. Nach HERBST wirken Schmerzreize; Kälte- und Wärmereize auf der Haut verändernd auf den Venendruck. Die Druckschwankungen, die nach Einführen der Nadel auftreten und die nach RICCI sehr groß sein können, dürften vielleicht in Zusammenhang gebracht werden mit der Beobachtung von LEITMANN, GILAREWSKY und WILKOWSKY, daß bei einem Vergleich von unblutigen und blutigen Verfahren der Venendruckmessung Fehler des blutigen Verfahrens infolge von Gefäßreflexen auftreten.

Selbstverständlich ist es, daß der Venendruck von Faktoren, die auf das Herz- und Kreislaufsystem wirken, beeinflußt werden kann. Stellt doch der Venendruck nach FRANKE "ein indirektes Maß für die vor dem rechten Herzen liegende Blutmenge, mithin ein Maß für die zur Aufrechterhaltung eines suffizienten Kreislaufes von dem rechten Herzen zu leistende Schöpfarbeit" dar. Eine Druckerhöhung im rechten Vorhof wird also mit einer Erhöhung des peripher gemessenen Venendruckes einhergehen.

MORITZ und v.TABORA nennen als Faktoren, die auf das Gefäßsystem und damit auf den Venendruck wirken. Veränderungen in der absoluten Füllung des gesamten Kreislaufes, Veränderungen in dem vom Herzen geförderten Blutvolumen, Veränderungen im Tonus der Gefäße und Veränderungen in der Viskosität des Blutes. Nach JUSTIN - BESANCON und MAURICE wirkt jede Änderung in irgendeinem Teil des Kreislaufsystems mehr oder weniger auf den Venendruck ein. Alle hier angeführten Faktoren, mögen

sie nun im Kreislaufsystem selbst oder außerhalb des Kreislaufsystems liegen, zeigen klar, daß der Venendruck sehr empfindlich ist und schon die Registrierung viel geringerer Reize auf das Herz- und Kreislaufsystem ermöglicht, als das die Messung des arteriellen Blutdruckes zeigen kann. Wenn nun das Nicotin ein Gefäßgift ist, so kann erwartet werden, daß diese Wirkung sich auch dem so hoch empfindlichen Venendruck mitteilen wird und aus dessen Registrierung erkannt werden kann.

Wenn die Venendruckmessung nicht so allgemein verbreitet ist, wie die Messung des arteriellen Blutdruckes, so darf das wohl nicht als eine zu geringe Bewertung der Bedeutung des Venendruckes aufgefaßt werden. Vielmehr dürften unter anderem zwei Gründe hierfür in Betracht kommen: einmal ist die Messung des Venendruckes nicht in so kurzer Zeit, so einfach und für den Patienten ohne jede Belästigung möglich wie die Messung des arteriellen Blutdruckes, und zum anderen ist die Methodik und Technik der Venendruckmessung keineswegs so einheitlich wie die Messung des arteriellen Blutdruckes nach RIVA-ROCCI. Durch diese Vielseitigkeit herrscht eine gewisse Verwirrung, die sich zum Beispiel schon darin zeigt, daß die Höhe des normalen Venendruckes zum Teil recht unterschiedlich angegeben wird.

Einigkeit besteht darin, daß jeweils der niedrigste Wert aller Messungen als der maßgebende zu bezeichnen ist. Die Zahl der Methoden, der direkten und der indirekten, die zur Messung des Venendruckes ausgearbeitet wurden, ist groß. (z.B. MORITZ und v. TABORA, deren Methode zumindest in Deutschland als Standardmethode bezeichnet werden kann, und die z.B. von GRIFFITH, CHAMBERLAIN und KITCHELL modifiziert wurde; weitere Methoden erarbeiteten BRAMS, KATZ und SCHULZ, POGANY, SODEMANN CLAUDE, PORAK und ROUILLARD, DREYFUSS und viele andere.)

Entsprechend den vielen Methoden wird auch die normale Höhe des Venendruckes verschieden angegeben. MORITZ und v.TABORA geben die normale Höhe des Venendruckes zwischen 10 und 80 mm Wasser an, in der Mehrzahl der Fälle fanden sie Werte zwischen 40 und 80 mm. Aus diesem großen Schwankungsbreich kann man wohl bereits schließen, daß der Venendruck eine recht individuelle Größe ist. MARX fand Werte zwischen 25 und 120 mm, im Mittel 71,6 mm H_2O. STOLLREITER bezeichnet als oberste Grenze 100 mm Wasser und als Durchschnitt in Übereinstimmung mit MORITZ und v.TABORA 40-80 mm Wasser. die gleichen Durchschnittswerte werden von ALLEN und HOCHREIN gefunden. Nach den Untersuchungen von

FUCHS beträgt der Durchschnittswert 76 mm, nach POGANY 4-9 cm, nach PALKO 6-11 cm.

Die uneinheitlichen Angaben über die normale Höhe des Venendruckes sind einmal in der Verschiedenheit der Methodik und Technik begründet, zum anderen aber wohl auch noch in anderen Faktoren zu suchen, zum Beispiel ob die Messungen am Morgen oder am Abend vorgenommen wurden, oder im Einfluß des Alters der Patienten.

Daß die Werte nicht einheitlich sein können, geht schon daraus hervor, daß der Nullpunkt, der den Messungen zugrunde liegt, also die Höhe des rechten Vorhofes, verschieden angegeben wird. MORITZ und v.TABORA nehmen den Nullpunkt auf der Höhe der 4. Rippe, 5 cm unterhalb der Brustkorboberfläche an. Nach den Untersuchungen von LYONS, KENNEDY u. BURWELL müßte dieser Punkt 10 cm oberhalb der Thoraxhinterwand angenommen werden. MARX meint, daß der von MORITZ und v.TABORA angegebene Nullpunkt nur dann richtig ist, wenn die Thoraxhöhe nicht 22 cm übersteigt und legt den Nullpunkt für jeden weiteren cm der Thoraxhöhe 1 cm tiefer; nach v.RECKLINGHAUSEN wäre die Lage des rechten Vorhofes, also des Nullpunktes, im halben dorsoventralen Thoraxdurchmesser im Subcostalwinkel anzunehmen.

Eine Rolle spielt auch die Lagerung des Armes. MORITZ und v.TABORA abduzieren den Arm im rechten Winkel. BRANDT und KATZ wählten jeweils diejenige Abduktionsstellung des Armes, bei der sie die niedrigsten Werte fanden und wiesen darauf hin, daß bei starker Abduktionsstellung paradoxe Atemschwankungen, also Anstieg bei Inspiration und Senkung bei Exspiration infolge einer mechanischen Abflußhinderung in der Schlüsselbeingegend auftreten. Nach RICCI soll der Arm-Thoraxwinkel 45 Grad betragen.

Eine gewisse Berücksichtigung verdient auch die Tageszeit, MENZEL und andere fanden einen langsamen Anstieg des Venendruckes im Laufe des Tages und ein Absinken während der Nacht. Diese Tagesschwankungen werden von MORITZ und v.TABORA mit 10-20 mm angegeben, GÖNCZY, KISS und ENYEDY fanden bei Gesunden nur geringe Tagesschwankungen von kaum 1 cm Wasser. Nach ELPERS betragen die Tagesschwankungen 0,5-2 cm.

Der Einfluß des Alters auf die Höhe des Venendruckes wird nicht ganz einheitlich beurteilt. ODENTHAL stellt einen fast linearen Abfall des Venendruckes mit fortschreitendem Alter fest. Nach ALESTRA nimmt

der Venendruck im Alter von 5 bis 8 Jahren zu, um von da ab zunächst allmählich und dann vom 41. Lebensjahr an schneller abzusinken, um jenseits des 70. Lebensjahres wieder etwas anzusteigen. ALLEN und HOCHREIN dagegen fanden überhaupt keine Abhängigkeit des Venendruckes vom Alter, Geschlecht und Höhe des arteriellen Blutdruckes. HOOKER wiederum fand eine stetige Zunahme des Venendruckes mit zunehmendem Alter.

Wenn nun die Venendruckmessung leider noch nicht einheitlich durchgeführt wird und sich daraus und aus den anderen angeführten Gegebenheiten (Tagesschwankungen, Einfluß des Alters) eine uneinheitliche Beurteilung der Venendruckhöhe ergibt, so spricht das keineswegs dagegen, daß die Venendruckmessung zur Ermittlung der Nicotinempfindlichkeit herangezogen werden kann. Hier geht es ja weniger darum, die absolute Höhe des Venendruckes exakt zu bestimmen, sondern vielmehr die Änderungen des Venendruckes unter Nicotineinwirkung von einem durch sorgfältige Vorbereitung festgelegten Ausgangswert festzustellen. Diese Änderungen bleiben aber die gleichen, ob nun die Höhe des rechten Vorhofes 5 cm unter dem Thoraxniveau oder höher oder tiefer angenommen wird, oder ab der Arm um 90 Grad oder um 45 Grad abduziert wird. Wenn nur durch eine entsprechende Sorgfalt ein Wert als Ausgangswert festgelegt wird, scheint der so hochsensible Venendruck durchaus gut geeignet zu sein, durch seine Veränderung die Nicotinempfindlichkeit einer Person aufzuzeigen.

IV. Rauchversuche

1. Versuchsanordnung.

Bei allen Rauchversuchen wurde sehr darauf geachtet, gleiche Versuchsbedingungen zu erhalten. Im einzelnen wurde wie folgt vorgegangen:

Die Probanden wurden gebeten, mindestens 8 Stunden vor Versuchsbeginn strikteste Rauchabstinenz zu wahren. Vor Beginn der Venendruckmessung mußten die Probanden 10 bis 15 Minuten bei möglichst flacher Lagerung und Entspannung der Muskulatur ruhen. Dann wurde mit der Venendruckmessung begonnen. Die Venendruckwerte wurden jede Minute abgelesen, mindestens während einer Dauer von 10 bis 15 Minuten, im Einzelfall bis zu 30 Minuten, jeweils aber solange, bis der gefundene Wert geeignet schien, als Ausgangspunkt für den Rauchversuch dienen zu können. Erst dann erhielt der Proband eine Zigarette. Für alle Rauchversuche wurde die gleiche Zigarettensorte ("Overstolz") verwendet, die bei einem Nicotingehalt von 1,40 % aus Tabaken der sauren Gruppe besteht. Die Zigarette wurde noch nicht angezündet, sondern die Probanden wurden aufgefordert, einige Züge in dem gleichen Rhythmus kalt zu rauchen, in welchem dann die entzündete Zigarette geraucht wurde. Nach dem Kaltrauchen wurde eine kleine Pause eingelegt, in welcher der Patient in seinem normalen Atemrhythmus ruhig weiteratmete. Dann erst wurde die Zigarette angezündet. Die Probanden wurden aufgefordert, alle 20 Sekunden einen möglichst tiefen Zug zu tun. 15 Sekunden nach jedem dritten Zug - also jede Minute - wurde der Venendruck notiert und etwas Kochsalzlösung nachgespült, um ein Verstopfen der Kanüle zu verhindern. In dieser Weise wurde von jedem Probanden 7 Minuten lang geraucht. Nach Beendigung des Rauchens wurde der Venendruck, solange die Durchführung als technisch einwandfrei angesehen werden konnte, weiterhin jede Minute abgelesen. Während der ganzen Versuchsdauer wurde größter Wert auf möglichst ruhiges Verhalten des Probanden gelegt. Als Einstichstelle wurde stets eine Vene der Regio cubitalis gewählt.

Mit jedem Probanden wurden zwei Rauchversuche durchgeführt. Im ersten Rauchversuch wurde die Zigarette ohne Filter und ohne Mundstück geraucht, im zweiten mit Mundstück und Zwischenschaltung einer Filterpatrone (Marke Denicotea). Die beiden Versuche wurden an zwei verschiedenen, in der Mehrzahl der Fälle an zwei aufeinander folgenden Tagen durchgeführt.

2. Ergebnisse

A. Rauchversuche bei Herz- und Kreislaufgesunden.

Als Probanden standen 9 Personen zur Verfügung, die an keiner Erkrankung litten, und ein jugendlicher Diabetiker. Das Lebensalter betrug 19 bis 34 Jahre. 4 Personen waren Nichtraucher, bezw. Gelegenheitsraucher, die nur ganz selten einmal eine Zigarette rauchten, 2 mäßige Zigarettenraucher (5 bis 10 Zigaretten pro Tag), 2 starke Zigarettenraucher (über 10 Zigaretten pro Tag) und 2 Pfeifen- und Zigarrenraucher, die beide als mäßige Raucher zu bezeichnen sind.

1. Herwig St. (Selbstversuch). 34 Jahre, raucht nur kurze Pfeife und Zigarren ohne zu inhalieren, im Durchschnitt etwa 2 Pfeifen pro Tag und 1 bis 2 Zigarren pro Woche.

a) Rauchversuch ohne Filter:

Venendruck in mm H_2O				
Ruhewert	Rauchen 1.-7.Min.	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.	21.-30
50	69	97	71	68
	63	90	75	62
	62	82	72	60
	57	80	72	54
	61	80	70	52
	79	79	69	43
	91	77	70	47
		71	70	47
		71	71	52
		78	68	50

b) Mit Filter:

Venendruck in mm H_2O				
Ruhewert	Rauchen 1.-7.Min	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.	21.-30
65	65	73	64	65
	65	72	64	63
	67	71	--	63
	61	--	63	64
	64	73	62	65
	68	73	64	
	72	68	62	
		67	65	
		66	65	

Durchschnittswerte:

(I = ohne Filter, II = mit Filter, A = VD in Ruhe, B = VD während des Rauchens, C_1 = VD in den ersten 10 min. nach dem Rauchen usw.)

I: A:50 B:69 C_1:81 C_2:71 C_3:54

II: A:65 B:66 C_1:70 C_2:64 C_3:64

Im Rauchversuch ohne Filter war die größte Differenz zwischen Venendruck vor dem Rauchen und Venendruck nach Nicotineinwirkung in der 8. Minute nach Rauchbeginn erreicht und betrug 47 mm H_2O. Die Nicotinwirkung war durch 30 Minuten hindurch deutlich zu erkennen, erst dann wurden Werte erreicht, die in der Nähe des Ausgangswertes lagen. Dagegen betrug die größte Venendruckdifferenz im Rauchversuch mit Filter nur 12 mm H_2O und bereits 20 Minuten nach Rauchbeginn war der Ausgangswert wieder erreicht. Subjektiv bestanden beim Rauchen ohne Filter Übelkeit und Hitzegefühl, äußerlich deutliche Blässe und leichter Schweißausbruch. Beim Rauchen mit Filter waren die Beschwerden wesentlich geringer. Beim Kaltrauchen zeigte sich ein geringer Abfall des Venendruckes, der aber nur für kurze Zeit anhielt. Der Versuch kann als Beispiel für die Nicotineinwirkung auf den Venendruck einer rauchsensiblen Person gelten (Siehe Abb.1)

2. Armin Sch., 21 Jahre, Nichtraucher

a) O h n e Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O							
Ruhewert	Rauchen 1.-7.Min	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.	21.-30.	31.-40.	41.-50.	51.-60
95	100	78	81	85	86	81	80
	85	78	81	--	85	81	85
	77	80	82	70	86	81	85
	75	78	82	78	86	83	85
	78	80	80	80	83	81	85
	80	85	--	78	88	81	84
	80	80	81	80	87	--	87
		81	82	78	87	81	85
		82	80	81	--	82	--
		79	80	86	86	80	85

b) M i t Filter

VENENDRUCK in mm H_2O				
Ruhewert	Rauchen 1-7.Min	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.	21.-25.
80	80	76	82	81
	80	72	83	83
	75	76	82	84
	76	78	82	81
	75	80	82	81
	73	79	80	
	72	80	--	
		82	82	
		78	83	
		78	81	

Durchschnittswerte:

I: A:95, B:82, C_1:80, C_2:81, C_3:80, C_4:86, C_5:81, C_6:85

II: A:80, B:76, C_1:78, C_2:82, C_3:82

Der Proband, Nichtraucher, bemühte sich bei beiden Versuchen, kräftig zu inhalieren. Der Versuch ohne Filter läßt nach einem nur 1 min. währenden geringfügigem Anstieg ein Absinken des Venendruckes erkennen. Die größte Differenz, die 8 Minuten nach Rauchbeginn auftrat, betrug 17 mm H_2O. Der Ausgangswert konnte 60 Minuten nach Beendigung des Rauchens noch nicht erreicht werden. Am ehesten kamen noch die in der 31. bis 40. Minute nach Rauchbeendigung gemessenen Werte dem Ausgangswert gleich. (Differenz 9 mm H_2O) Dagegen sank der Venendruck im Rauchversuch mit Filter maximal nur um 8 mm H_2O, in den jeweils für die Dauer von 10 Minuten ermittelten Durchschnittswerte war die Differenz noch geringer. Die subjektiven Beschwerden waren bei beiden Versuchen nicht groß. Das Kaltrauchen ließ keine deutliche Änderung des Venendrucks erkennen.

3. Benno M., 24 Jahre, raucht überwiegend kurze Pfeife, pro Woche etwa 75 g Tabak. Er pflegt den Tabakrauch stets zu inhalieren.

a) O h n e Filter

VENENDRUCK in mm H_2O					
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.	21.-30.	31.-40.
83	80	65	75	82	83
	82	75	78	78	80
	79	75	80	80	84
	76	78	--	81	--
	72	76	81	78	83
	68	79	81	78	85
	69	78	80	86	85
		77	82	--	83
		79	80	80	82
		75	83	82	83

b) M i t Filter:

VENENDRUCK IN mm H_2O				
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.	21.-30
90	93	80	84	92
	90	79	86	87
	94	80	87	90
	85	82	85	89
	82	80	88	--
	83	83	88	90
	84	83	90	--
		83	90	88
		85	89	87
		81	87	89

Durchschnittswerte:

I: A:83, B:75, C_1:76, C_2:80, C_3:81, C_4:83

II: A:90, B:87, C_1:82, C_2:87, C_3:89

Bei diesen beiden Versuchen rauchte der Proband mit kurzen, aber tiefen Zügen und blies den Rauch durch die Nase aus. Beim Kaltrauchen ließ der Venendruck eine geringe Tendenz zum Anstieg erkennen. Beim Rauchen ohne, wie auch mit Filter, zeigte sich ein Sinken des Venendruckes. Die größte Differenz beim Rauchversuch ohne Filter trat 8 Minuten nach Rauchbeginn ein und betrug 18 mm Wasser, beim Rauchversuch mit Filter betrug diese Differenz, die in der 9. Minute nach Rauchbeginn ihr Maximum erreichte, 11 mm. Errechnet man jedoch die Durchschnittswerte während des Rauchens und in den ersten 10 Minuten nach dem Rauchen, so ergibt sich für den Versuch ohne Filter eine Differenz von 12 mm, für den mit Filter eine solche von nur 3 mm H_2O. Die Nicotinwirkung war bei dem Versuch mit Filter etwa 10 Minuten eher abgeklungen, als beim Rauchen ohne Filter.

4. Käthe K., 30 Jahre, praktisch Nichtraucherin.

a) O h n e Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O				
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.20.	21.-30
105	115	98	100	100
	123	95	98	101
	120	98	96	100
	115	97	98	102
	103	99	99	100
	103	98	100	100
		98	98	103
		97	98	101
		97	97	100

b) M i t Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O				
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen 1.-10	11.-20	21.-30
107	195	118	95	112
	182	120	95	103
	170	115	98	110
	130	110	100	108
	110	110	1o3	104
	125	115	105	105
	120	110	110	102
		115	108	---
		110	115	105
		105	112	106

Durchschnittswerte:

I: A:105, B:112, C_1:97, C_2:98, C_3:101

II: A:107, B:147, C_1:113, C_2:104, C_3:106

Der Venendruck zeigt bei diesen beiden Versuchen ein recht unterschiedliches Verhalten. Der Rauchversuch mit Filter bietet ein deutlich unruhigeres Bild als der Rauchversuch ohne Filter. Beide Versuche gehen praktisch von dem gleichen Ausgangswert aus. Im Rauchversuch ohne Filter zeigt der Venendruck zunächst einen recht deutlichen Anstieg der aber bereits während des Rauchens seinen Gipfelpunkt erreicht und dann einem Venendruckabfall weicht, sodaß der Ausgangswert unterschritten wird. Der höchste Wert wird bereits nach der 2. Rauchminute erreicht und ist um 18 mm höher als der Ausgangswert, 7 Minuten nach diesem Höchstwert wird der tiefste Wert erreicht, der 10 mm unter dem Ausgangswert liegt, die Differenz zwischen Maximum und Minimum beträgt demnach 28 mm. Sobald das Minimum erreicht ist, weisen die jede Minute notierten Werte nur geringe Unterschiede auf und lassen eine geringe, aber stetige Tendenz zum Anstieg erkennen. Der Ausgangswert ist nach 30 Minuten noch nicht ganz erreicht. Der Rauchversuch mit Filter läßt 1 Minute nach dem Rauchen einen unwahrscheinlich hohen Anstieg des Venendrucks erkennen, der 88 mm Wasser beträgt. Der Venendruck sinkt zwar gleich darauf wieder ab, bleibt aber doch im Vergleich zum Rauchversuch ohne Filter hoch. Erst in den auf das Rauchen folgenden ersten 10 Minuten werden Werte erreicht, die etwa den bei anderen Rauchversuchen gemachten Beobachtungen entsprechen. In der restlichen Zeit bis zum Versuchsende nähern sich die jeweils für die Dauer von 10 Minuten errechneten Durchschnittswerte dem Ausgangswert, die Differenz zwischen den einzelnen Minutenwerten ist größer, als im Vergleichsversuch beim Rauchen ohne Filter. Es ergibt sich also die eigenartige Tatsache, daß während des Rauchens die Reaktion im Filterversuch größer war, als beim Rauchen ohne Filter, daß aber die Durchschnittswerte nach Beendigung des Rauchens im Filterversuch dem Ausgangswert näher kommen, als die gleichen Werte im Rauchversuch ohne Filter. Vielleicht darf daraus der Schluß gezogen werden, daß für das unruhige Bild im Filterversuch weniger die Nicotinwirkung verantwortlich zu machen ist, die im allgemeinen konstantere Wertänderungen zu

bewirken scheint, als vielmehr eine psychische Erregung, die wohl für kurze Zeit enorme Änderung des Venendruckes hervorrief, auf die Dauer gesehen aber, wie die Durchschnittswerte nahelegen, einen deutlich geringeren Einfluß auf den Venendruck hatte.

5. Peter S., 19 Jahre, Nichtraucher.

a) O h n e Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O				
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.	21.-30.
67	85	75	73	72
	75	90	75	69
	75	86	77	69
	73	80	75	68
	69	73	75	67
	64	83	78	65
	62	75	80	64
		81	77	65
		79	73	--
		80	72	69

b) M i t Filter

VENENDRUCK in mm H_2O				
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.	21.-30.
75	90	90	73	73
	85	85	74	73
	85	80	75	70
	83	78	74	75
	83	77	73	72
	83	75	73	74
	88	--	75	73
		70	75	73
		70	73	74
		70	72	73

Durchschnittswerte:

I: A:67, B:72, C_1:80, C_2:76, C_3:68

II: A:75, B:85, C_1:77, C_2:74, C_3:73

Der 19-jährige Proband, der so gut wie nie geraucht hatte, war bei beiden Versuchen ehrlich bestrebt, den Tabakrauch so tief wie möglich zu inhalieren. Bei beiden Versuchen zeigte der Venendruck nur eine mäßige Änderung im Sinne eines Anstieges. Hier zeigt der Rauchversuch mit Filter einen gleichmäßigeren Verlauf als der Versuch ohne Filter. Im Filterversuch werden die höchsten Werte, die eine gewisse Konstanz erkennen lassen, während des Rauchens erreicht, kehren bereits in den ersten 10 Minuten nach dem Rauchen zum Ausgangswert zurück, um diesen für die restliche Versuchsdauer durchschnittlich um 2 mm zu unterschreiten. Der Rauchversuch ohne Filter läßt dagegen einen zweimaligen Anstieg des Venendruckes erkennen. Zunächst erfolgt in der ersten Rauchminute ein recht deutlicher Anstieg, der aber noch während des Rauchens abfällt und in den letzten beiden Rauchminuten den Ausgangswert unterschreitet. In den ersten 10 Minuten nach dem Rauchen erfolgt ein neuerlicher Anstieg, der von Minute zu Minute recht deutliche Schwankungen zeigt und durch 24 Minuten stets über dem Ausgangswert bleibt. Dann wird der Ausgangswert erreicht und für wenige Minuten um 2 bis 3 mm unterschritten. Der in den letzten 10 Minuten des Versuches errechnete Durchschnittswert kommt dem Durchschnittswert vor dem Rauchen gleich. Demnach kann wohl dieser 19-jährige Nichtraucher als nur wenig rauchempfindlich bezeichnet werden.

6. Dieter K., 29 Jahre, praktisch Nichtraucher

a) O h n e Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O				
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.-	21.-30.
60	85	82	65	58
	80	74	66	58
	83	74	65	59
	81	70	68	60
	86	71	67	61
	93	68	67	60
	93	69	66	61
		67	65	62
		70	64	63
		66	62	60

b) M i t Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O				
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.	21.-30
55	61	60	--	54
	62	56	55	54
	59	56	55	55
	58	56	54	56
	60	55	57	57
	58	57	54	56
	61	55	57	--
		54	55	56
		53	55	58
		56	56	57

Durchschnittswerte:

I: A:60, B:86, C_1:71, C_2:66, C_3:60

II: A:55, B:60, C_1:56, C_2:55, C_3:56

Der Rauchversuch dieses Nichtrauchers stellt gewissermaßen einen Parallelfall zu dem unter Nr.1 wiedergegebenen Selbstversuch dar. Der Venendruck zeigt beim Rauchen mit und ohne Filter einen Anstieg, der beim Filterrauchen wesentlich geringer ist, als beim Rauchversuch ohne Filter. Die größte Differenz zum Ausgangswert zeigt sich in den letzten Minuten des Rauchens und beträgt beim Rauchen ohne Filter 33 mm, beim Rauchen mit Filter dagegen nur 6 mm. Die ersten 10 Minuten nach dem Rauchen lassen im ersten Versuch noch eine durchschnittliche Erhöhung von 11 mm erkennen, im Kontrollversuch mit Filter liegt der gleiche Durchschnittswert nur 1 mm über dem Ausgangswert und bleibt in der restlichen Versuchszeit etwa auf gleicher Höhe. Im Rauchversuch ohne Filter wird der Ausgangswert in der 21.-30. Minute nach Beendigung des Rauchens erreicht. Der Proband darf wohl demnach als eine rauchsensible Person bezeichnet werden mit einer deutlich stärkeren Reaktion beim Rauchen ohne Filter, als beim Rauchen mit Filter.

7. Hermann F., 26 Jahre, raucht seit 2 bis 3 Jahren etwa 6-10 Zigaretten pro Tag, in früheren Jahren, etwa seit dem 16. Lebensjahr rauchte er im Durchschnitt täglich 3-4 Zigaretten.

a) O h n e Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O				
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.	21.-30.
71	65	80	73	60
	63	83	70	62
	61	78	71	64
	60	76	63	65
	59	73	69	64
	65	76	71	64
	66	74	66	65
		74	--	--
		75	68	67
		76	71	68

b) Mit Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O					
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.	21.-30.	31.-35.
85	85	80	84	75	80
	83	90	78	73	76
	80	85	74	--	79
	78	80	70	80	82
	85	75	75	80	80
	85	80	75	78	
	84	77	68	78	
		82	73	75	
		83	75	75	
		82	70	75	

Durchschnittswerte:

I: A:71, B:63, C_1:77, C_2:69, C_3:65

II: A:85, B:83, C_1:81, C_2:74, C_3:76, C_4:74

Der Venendruck läßt bei diesem Probanden unter der Nicotineinwirkung eine Tendenz zum Abfall erkennen. Beim Rauchversuch ohne Filter sinkt der Venendruck während des Rauchens maximal um 12 mm, im Durchschnitt um 8 mm ab. In den ersten auf das Rauchen folgenden 10 Minuten kommt es z einem deutlichen Anstieg des Venendruckes, sodaß der Ausgangswert maximal um 12 mm, im Durchschnitt um 6 mm überschritten wird. Hierauf erfolgt ein neuerlicher Abfall des Venendruckes, sodaß bei Beendigung des Versuches der Ausgangswert noch nicht erreicht ist. Es folgt also einem anfänglichen Absinken des Venendruckes ein Anstieg, auf den ein neuerliches Absinken folgt. Demgegenüber ist das Bild, das der Rauchversuch mit Filter bietet, durch geringere Schwankungen und gleichmäßigeren Verlauf ausgezeichnet. Der Druckabfall während des Rauchens beträgt maximal 7 mm, im Durchschnitt aber nur 2 mm. Daran schließt sich ein weiterer Abfall des Venendruckes. Die tiefsten Werte liegen in der 11.-20. Minute nach Beendigung des Rauchens und sind im Durchschnitt um 11 mm niedriger als der Ausgangswert. Daran

schließt sich ein allmählicher Anstieg. Der Ausgangswert wird nicht ganz erreicht, aber doch angestrebt und liegt noch 6 mm höher als der für die letzten 5 Minuten ermittelte Durchschnittswert des Venendruckes

8. Willi M., 24 Jahre, begann erstmals vor 7 Jahren zu rauchen und raucht seit einem Jahr 10 bis 15 Zigaretten pro Tag, der Tabakrauch wird stets inhaliert.

a) O h n e Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O						
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen				
		1.-10.	11.-20.	21.-30.	31.-40.	41.-50.
115	105	107	104	105	115	111
	103	108	104	102	114	109
	103	108	106	112	113	108
	108	100	103	-	118	107
	104	102	104	130	114	105
	105	104	103	125	113	108
	108	105	100	-	115	106
		101	100	122	112	110
		98	102	133	111	-
		107	99	125	113	108

b) M i t Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O						
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen				
		1.-10.	11.-20.	21.-30.	31.-40.	41.-50.
110	100	98	95	96	104	105
	99	100	97	96	109	103
	100	100	96	95	112	106
	101	100	97	88	110	104
	103	99	97	91	100	105
	100	100	97	105	105	
	102	100	99	103	107	
		98	96	103	109	
		97	97	105	95	
		101	96	101	98	

Durchschnittswerte:

I: A:115, B:105, C_1:104, C_2:103, C_3:119, C_4:114, C_5:108

II: A:110, B:101, C_1: 99, C_2: 97, C_3: 98, C_4:105, C_5:105

Der Proband weist in beiden Versuchen einen ziemlich hohen Venendruck auf. Zwischen dem Rauchversuch ohne Filter und dem Versuch mit Filter besteht eine weitgehende Parallelität. In beiden Fällen sinkt der Venendruck ab, wobei die einzelnen Minutenwerte ein gewisses Auf und Ab erkennen lassen. Der Abfall beträgt im Rauchversuch ohne Filter während des Rauchens maximal 12 mm, im Durchschnitt 10 mm. Im Filterversuch fällt der Venendruck während des Rauchens maximal um 11 mm, im Durchschnitt um 9 mm ab. Dieser Abfall läßt sich in beiden Versuchen bis etwa zur 25. Minute nach der Beendigung des Rauchens verfolgen. Dann erfolgt ein Anstieg des Venendruckes, der im Versuch ohne Filter den Ausgangswert für einige Minuten übersteigt, im Versuch mit Filter unter dem Ausgangswert bleibt. In den folgenden Minuten sinkt der Venendruck im Rauchversuch ohne Filter wieder mäßig ab, während er im Filterversuch - von Einzelschwankungen abgesehen - etwa auf gleicher Höhe bleibt. Man kann also sagen, daß bei diesem Probanden der mit einem Verbrauch von 10-15 Zigaretten pro Tag schon als starker Raucher bezeichnet werden kann, zwischen dem Rauchversuch ohne Filter und dem mit Filter kein wesentlicher Unterschied bestand. Die Venendruckerniedrigung war in beiden Versuchen nur gering, jedoch über lange Zeit nachweisbar.

9. Arnold L., 24 Jahre, begann im 15. Lebensjahr zu rauchen, raucht abwechselnd Pfeife und Zigaretten, inhaliert stets, wenn er Zigaretten raucht, pro Tag etwa 6-8 Stück.

a) O h n e Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O							
Ruhe-wert	Rau-chen	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.	21.-30.	31.-40.	41.-50.	51.-60.
63	56	40	40	40	42	43	45
	48	42	40	38	45	43	47
	46	45	40	39	40	42	48
	43	44	42	38	40	43	50
	44	45	38	40	43	41	--
	44	42	38	40	40	44	47
	43	44	40	38	38	46	50
		45	40	37	41	--	45
		44	43	40	42	43	45
		42	42	38	--	43	45

b) M i t Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O						
Ruhe-wert	Rau-chen	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.	21.-30.	31.-40.	41.-50.
75	70	62	63	67	68	69
	68	64	63	67	67	--
	66	65	64	66	68	69
	66	65	62	65	68	68
	66	66	63	68	70	69
	67	67	64	67	71	71
	65	65	63	68	--	68
		66	65	69	69	69
		65	65	--	66	70
		64	65	68	66	69

Durchschnittswerte:

I: A:63, B:46, C_1:43, C_2:40, C_3:39, C_4:41, C_5:43, C_6:47

II: A:75, B:67, C_1:65, C_2:64, C_3:67, C_4:68, C_5:69

Bei diesem Versuch rauchte der Proband mit tiefen Zügen und blies den Rauch durch die Nase aus. Der Unterschied zwischen Rauchen ohne Filter und mit Filter kommt in diesem Versuch deutlich zum Vorschein. In beiden Fällen sank der Venendruck während des Rauchens ab, beim Versuch ohne Filter maximal um 20 mm, im Durchschnitt um 17 mm, beim Versuch mit Filter maximal um 10 mm, im Durchschnitt um 8 mm. Der Venendruck fiel dann noch weiter ab und erreichte beim Versuch ohne Filter zwischen der 21. und 30. Minute nach Beendigung des Rauchens seinen Tiefstand, in dem er maximal 26 mm, im Durchschnitt 24 mm unter dem Ausgangswert lag. Beim Rauchen mit Filter wurden die tiefsten Werte zwischen der 1. und 20. Minute nach Beendigung des Rauchens gemessen und lagen maximal 13 mm, im Durchschnitt 11 mm unter dem Ausgangswert. In beiden Fällen folgt dann ein leichter Venendruckanstieg, der aber nicht ausreicht, um die Ausgangslage wieder herzustellen. Beim Rauchen mit Filter liegt der Durchschnittswert zwischen der 41. und 50. Minute noch 6 mm unter dem Ausgangswert, beim Rauchen ohne Filter in der gleichen Zeit noch 20 mm, in den noch folgenden 10 Minuten beim Rauchversuch ohne Filter zeigte der Venendruck weiterhin eine Tendenz zum Anstieg, blieb aber noch im Durchschnitt 16 mm unter dem Ausgangswert. Der tiefste Durchschnittswert im Rauchversuch ohne Filter, der 24 mm unter dem Ausgangswert lag, wurde also nur um 8 mm aufgebessert, also um 1/3, bei einer Registrierung des Venendruckes bis 60 Minuten nach Beendigung des Rauchens. Dagegen wurde der tiefste Durchschnittswert im Rauchversuch mit Filter, der 11 mm unter dem Ausgangswert lag, um 5 mm, also praktisch um die Hälfte aufgebessert und zwar bei einer Registrierung des Venendruckes bis zu 50 Minuten nach Beendigung des Rauchens. Man kann also annnehmen, daß der Proband als rauchsensibel bezeichnet werden muß, daß bei ihm die Nicotinwirkung sehr lange anhält, die bei Zwischenschaltung eines Filters erheblich geringer ist.

10. Walter B., 22 Jahre, Diabetes mellitus, raucht seit 4 Jahren 8-9 Zigaretten pro Tag, inhaliert stets.

a) O h n e Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O				
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.	21.-30.
84	81	80	83	83
	85	85	84	79
	84	82	85	82
	81	75	80	85
	84	82	83	87
	85	85	87	84
	83	84	86	83
		81	85	86
		85	83	82
		84	85	85

b) M i t Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O					
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.	21.-30.	31.-35.
85	83	76	78	80	86
	78	75	85	78	85
	80	78	85	77	87
	79	78	85	86	85
	78	79	85	87	85
	76	80	83	83	
	77	83	81	82	
		82	81	84	
		82	82	85	

Durchschnittswerte: I: A:84, B:83, C_1:82, C_2:84, C_3:84

II: A:85, B:79, C_1:80, C_2:82, C_3:83, C_4:86

Bei diesem 22-jährigen mäßigen Zigarettenraucher war die Nicotineinwirkung auf den Venendruck nur gering. Beachtlich ist dabei, daß die Venendruckänderung beim Rauchen mit Filter größer war, als beim Rauchen ohne Filter. Bei beiden Versuchen kam es zu einem leichten Abfall des Venendruckes, der im Durchschnitt beim Rauchen ohne Filter in der 1.-10 Minute nach Beendigung des Rauchens am deutlichsten ist; im Durchscnitt aber nur 2 mm tiefer liegt, als der Ausgangswert, praktisch also unverändert blieb. Der Filterversuch zeigte während des Rauchens ein Absinken des Venendruckes um maximal 9 mm, im Durchschnitt 6 mm, der tiefste Wert, der 10 mm unter dem Ausgangswert lag, wurde in der 2. Minute nach Beendigung des Rauchens erreicht. Dann kam es wieder zu einem Anstieg des Venendruckes, der im Filterversuch etwa in der 25. Minute nach Rauchbeendigung den Ausgangswert erreichte, während im Versuch ohne Filter der Venendruck ja praktisch gleich blieb.

Zusammenfassung der Versuchsergebnisse bei Herz- und Kreislaufgesunden

Die bei 10 Herz- und Kreislaufgesunden wiedergegebenen Versuchsergebnisse und auch mehrere Versuche, die wegen technischer Schwierigkeiten hier nicht verwertet wurden, lassen erkennen, daß jeder Proband in einer ihm allein eigenen Weise auf Nicotineinwirkung reagierte. Trotz dieser subjektiven Verschiedenheiten lassen sich doch die Versuchspersonen in drei Gruppen einteilen:

I. Personen, bei denen der Venendruck unter Nicotineinwirkung anstieg
II. Personen, bei denen der Venendruck absank.
III. Personen, bei denen der Venendruck keine deutliche Änderung erkennen ließ.

Gruppe I und II würden also von den rauchsensiblen Personen, Gruppe III von den nicht rauchsensiblen gebildet werden. Diese Gruppen lassen sich insofern nicht scharf trennen, als der Übergang von den Rauchsensiblen zu den Nicht-Rauchsensiblen kein scharf begrenzter, sondern ein kontinuierlicher ist. Da die zur Verfügung stehenden Personen mit einem Lebensalter von 19 bis 34 Jahren dem jugendlichen Erwachsenenalter angehörten und in diesem Alter die Rauchempfindlichkeit größer zu sein pflegt, als im späteren Erwachsenenalter, ist es eigentlich selbstverständlich, daß bei diesen Versuchen die Rauchsensiblen zahlenmäßig weit überwiegen. Im folgenden sei nun kurz eine Charakteristik der einzelnen Gruppen gegeben.

Gruppe I: Personen, bei denen der Venendruck unter Nicotineinwirkung anstieg.

Das Verhalten dieser Gruppe sei anhand einer Kurve, die den unter 1. angeführten Rauchversuch darstellte, geschildert. (Abb.1)

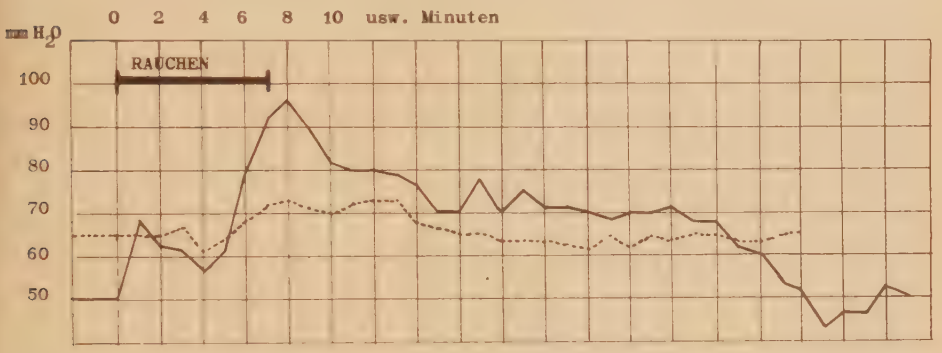


Abb.1: Rauchkurve zu Versuch 1. Ausgezogene Linie=Rauchen ohne Filter gestrichelte Linie=Rauchen mit Filter.

Diese Kurve ist durch folgendes Verhalten des Venendruckes charakterisiert:

1.) Der Anstieg des Venendruckes erfolgt sofort nach Rauchbeginn, ist recht deutlich und erreicht sein Maximum unmittelbar nach Beendigung des Rauchens.

2.) Das Absinken des Venendruckes nach Rauchbeendigung erfolgt stetig, aber deutlich langsamer als der Anstieg und währt etwa 30 Minuten bis der Ausgangswert wieder erreicht ist. Dabei ist kurz vor Beendigung des Rauchversuches für kurze Zeit ein Absinken des Venendruckes unter den Ausgangswert eben angedeutet, das vielleicht im Sinne eines Kompensationsversuches für den während des Rauchens vorausgegangenen Anstieg gedeutet werden kann.

3.) Der Kontrollversuch mit Filter läßt während des Rauchens einen wesentlich geringeren Anstieg des Venendruckes erkennen, der Ausgangswert wird bereits etwa 10 Minuten nach Rauchbeendigung, also rund 20 Minuten nach Rauchbeginn, wieder erreicht.

Dieses Verhalten des Venendruckes kommt in den Versuchen 1, 6 und 5 zum Ausdruck, wobei Versuch 5 bereits fast als ein Übergang von

rauchsensibler zu nichtrauchsensibler Venendruckreaktion aufgefaßt werden kann. Das Verhalten des Venendruckes in dieser Gruppe sei in nachfolgender Tabelle (Tab.1) noch einmal zusammengefaßt, in der der Ausgangswert gleich Null und die während des Rauchens und für je 10 Minuten nach dem Rauchen errechneten durchschnittlichen Venendruckdifferenzen in mm H_2O bei Anstieg mit +, bei Abfall mit -, wiedergegeben sind.

Tab. 1.

Nr.	Rauchversuch Ohne Filter B	C_1	C_2	C_3	Mit Filter B	C_1	C_2	C_3
1	+ 19	+ 31	+ 21	+ 4	+ 1	+ 5	- 1	- 1
6	+ 26	+ 11	+ 6	0	+ 5	+ 1	0	+ 1
5	+ 5	+ 13	+ 9	+ 1	+ 10	+ 2	- 1	- 2

(B = Venendruckdifferenz zum Ausgangswert während des Rauchens, C_1 = während der ersten 10 Minuten nach Beendigung des Rauchens, usw.)

Gruppe II: Personen, bei denen der Venendruck unter Nicotineinwirkung absank.

Als Beispiel für das Verhalten des Venendruckes in dieser Gruppe möge der in Abb.2 wiedergegebene 9. Rauchversuch gelten.

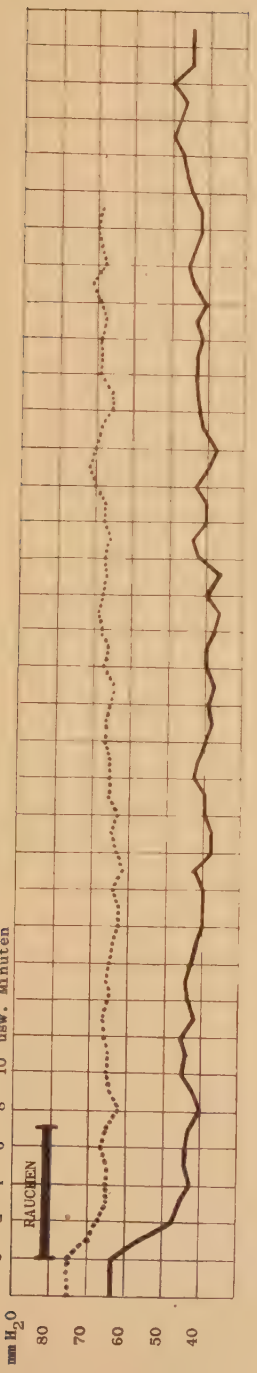


Abb.2. Rauchkurve zu Versuch 9.
Ausgezogene Linie=Rauchen ohne Filter;
gestrichelte Linie=Rauchen mit Filter;

Diese Kurve läßt folgendes erkennen:

1. Der Venendruckabfall erfolgt sofort nach Rauchbeginn.

2. Der Abfall ist nicht so steil wie der Anstieg in der Gruppe I, wird aber über sehr lange Zeit festgehalten. Noch bei Versuchsende, also eine volle Stunde nach Beendigung des Rauchens, liegt der Venendruck unter dem Ausgangswert.

3. Der Kontrollversuch mit Filter zeigt hierzu wie in Gruppe I im allgemeinen einen parallelen Verlauf, der sich lediglich nur dadurch vom Versuch ohne Filter unterscheidet, daß der Abfall geringer ist und der Ausgangswert eher angestrebt wird.

In diesem Sinne verlaufen auch die Versuche 2,3,7 und 8, die selbstverständlich alle ihre subjektiven Eigenarten erkennen lassen und von denen Versuch 3 einen gewissen Übergang zur Gruppe der Nicht-Rauchsensiblen darstellt. Die nachfolgende Tabelle (Tab.2), in der wiederum der Ausgangswert gleich Null gesetzt wurde und die Venendruckdifferenz zwischen diesem und den während und nach dem Rauchen ermittelten Durchschnittswerten wiedergegeben ist, soll noch einmal das Verhalten des Venendruckes in dieser Gruppe kurz wiedergeben.

Tab.2.

Rauchversuch

Nr.	Filter	B	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6
9	ohne	-17	-20	-23	-24	-22	-20	-16
	mit	- 8	-10	-11	- 8	- 7	- 6	
2	ohne	- 7	-15	-14	-15	- 7	-14	-10
	mit	- 4	- 2	+ 2	+ 2			
3	ohne	- 8	- 7	- 3	- 2			
	mit	- 3	- 8	- 3	- 1			
7	ohne	- 8	+ 6	- 2	- 6			
	mit	- 2	- 4	-11	- 9	- 6		
8	ohne	-10	-11	-12	+ 4	- 1	- 7	
	mit	- 9	-11	-13	-12	- 5	- 5	

(B = Venendruckdifferenz gegenüber dem Ausgangswert während des Rauchens, C_1 = während der ersten 10 Minuten nach Beendigung des Rauchens usw.)

Gruppe III: Personen, bei denen der Venendruck unter Nicotineinwirkung keine deutlichen Änderungen erkennen ließ.

Vertreter dieser Gruppe ist ein 22-jähriger Raucher, dessen Venendruckreaktion auf Nicotin im Versuch 10 und in der folgenden Abbildung (Abb.3) wiedergegeben ist.

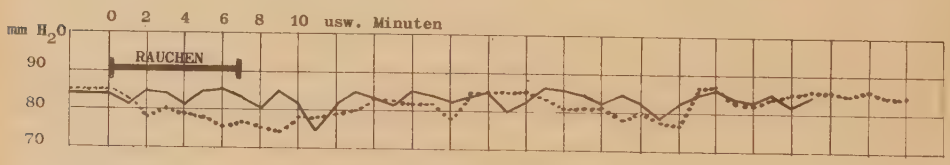


Abb.3. Rauchkurve zu Versuch 10.
Ausgezogene Linie = Rauchen ohne Filter
Gestrichelte Linie= Rauchen mit Filter

Dieser Versuch läßt folgendes Verhalten des Venendruckes erkennen:

1. Der Venendruck ändert sich unter der Nicotineinwirkung fast gar nicht, die einzelnen Minutenwerte lassen lediglich einen etwas zackigen Verlauf erkennen.

2. Da sich der Venendruck kaum geändert hat, kann auch nur schwer gesagt werden, wann die Nicotinwirkung als abgeklungen bezeichnet werden kann.

3. Die Rauchkurve, die durch Aufzeichnung des Kontrollversuches mit Filter gewonnen wird, läuft im Gegensatz zu Gruppe I und II der beim Rauchen ohne Filter aufgezeichneten Kurve, nicht parallel, sondern zeigt bei einem im großen Ganzen gesehen etwas ruhigeren Verlauf, ihr eigenes Verhalten. Dabei ist die Differenz zwischen Ausgangswert und den während des Rauchens und nach dem Rauchen auftretenden Werten in beiden Versuchen etwa gleich groß. Daraus darf man wohl schließen, daß die Versuchsperson als nicht rauchsensibel bezeichnet werden kann. Auch hier sei, wie in Gruppe I und II, das Verhalten des Venendruckes durch Wiedergabe der Venendruckdifferenz zwischen Ausgangswert und den während und nach dem Rauchen ermittelten Durchschnittswerten noch einmal aufgezeigt. Diese Differenz betrug beim Rauchen ohne Filter während des Rauchaktes -1 mm, in den folgenden 10 Minuten -2 mm, beim Rauchen mit Filter während des Rauchaktes -6 mm, in den jeweils folgenden 10 Minuten -5, -3, -2 und +1 mm.

Schwer läßt sich in diese, in den drei Gruppen wiedergegebene Verhaltungsweise des Venendruckes, der Versuch 4 einreihen, bei dem der Versuch ohne Filter einen ruhigeren Verlauf zeigte, als der Versuch mit Filter und von dem bereits die Vermutung ausgesprochen wurde, daß die dabei auftretenden großen inkonstanten Venendruckdifferenzen mehr psychisch als durch Nicotin bedingt sein dürften.

Eine Übersicht über das unterschiedliche Verhalten des Venendruckes in den drei Gruppen versucht Abb.4 wiederzugeben.

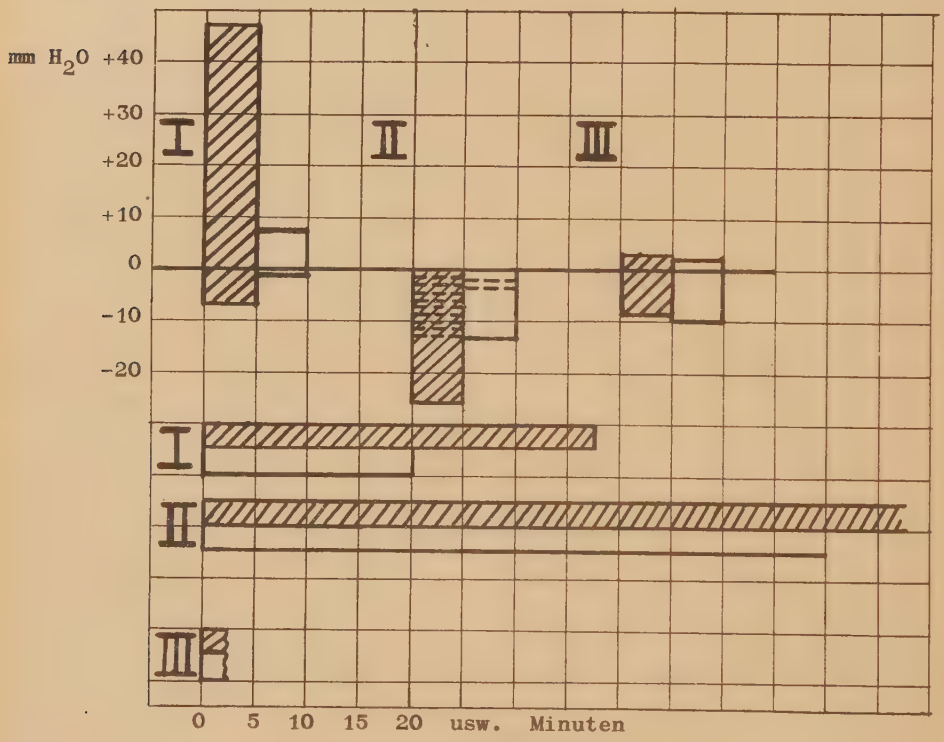


Abb.4. Verhalten des Venendruckes in den 3 Gruppen.

In dieser Abbildung zeigen die senkrechten Säulen die Venendruckveränderungen während des Rauchversuches im Sinne eines Anstieges oder eines Abfalles, jeweils auf einen Ausgangswert vom 0 mm bezogen,die wagrechten Säulen zeigen die Zeit, die vom Rauchbeginn bis zur Einstellung des Venendruckes auf seinen Ausgangswert vergangen ist. Die schrägschraffierten Säulen stellen den Versuch ohne Filter, die nicht schraffierten den Versuch mit Filter dar. In Gruppe I (Versuch I) traten beim Rauchen ohne Filter Venendruckänderungen von +47 mm bis - 7 mm auf, der Ausgangswert wurde etwa 37 Minuten nach Rauchbeginn wieder erreicht, In Gruppe II (Versuch 9) waren die Venendruck-

änderungen im Bereich von 0 mm bis -26 mm, der Ausgangswert war 67 Minuten nach Rauchbeginn noch nicht erreicht; der zu dieser Zeit gemessene Wert lag noch 13 mm unter dem Ausgangswert. Diese Differenz wird in der senkrechten Säule durch Querschraffierung zum Ausdruck gebracht. In Gruppe III schließlich (Versuch 10) waren die Veränderungen des Venendruckes nur gering (von + 3 mm bis - 9 mm). Der Venendruck war, von einzelnen Schwankungen abgesehen, stets in der Nähe des Ausgangswertes, sodaß die Zeit bis zu seiner Wiedererreichung praktisch mit Null angegeben werden kann. Die Rauchversuche mit Filter (nichtschraffierte Säulen) zeigen in Gruppe I Venendruckänderungen im Bereich von + 8 mm bis - 1 mm, der Ausgangswert wurde etwa 20 Minuten nach Rauchbeginn wieder erreicht. In Gruppe II bewegte sich der Venendruck in einem Bereich von 0 mm bis -13 mm und lag rund eine Stunde nach Rauchbeginn noch 4 mm unter dem Ausgangswert. In Gruppe III schließlich zeigte der Venendruck Änderungen im gleichen Ausmaß wie im Rauchversuch ohne Filter.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß das Rauchen einer einzigen Zigarette bei rauchsensiblen Personen eine deutlich faßbare Änderung des Venendruckes hervorruft. Diese Änderung tritt sofort nach Rauchbeginn ein und ist, namentlich bei den Versuchen, bei denen der Venendruck abfällt, über einen die Rauchdauer um ein mehrfaches überdauernden Zeitabschnitt nachweisbar. Einzelne extreme Werte mögen da bei durch psychische Erregung oder durch eine kleine Bewegung verursacht sein, eine anhaltende Änderung des Venendruckes wird man dagegen auf Nicotineinwirkung zurückführen müssen. Dafür sprechen auch die Kontrollversuche mit Filter, die die beim filterfreien Rauchen aufgetretenen Änderungen gerade bei den Rauchempfindlichsten deutlich abschwächen.

Um ein unterschiedliches Verhalten bei Rauchern und Nichtrauchern klar herauszustellen, ist die Zahl der Probanden zu klein. Von 4 Nichtrauchern (Versuche 2, 4, 5 und 6) reagierte nur 1 stark, (Versuch 6), 1 ziemlich schwach (Versuch 5). Von den 6 Rauchern ließen 3 eine starke Reaktion erkennen (Versuche 1, 8 und 9), 2 eine mäßige (Versuche 2 und 7) und 1 erwies sich als praktisch nicht rauchsensibel (Versuch 10). Alle befanden sich im jugendlichen Erwachsenenalter keiner war übermäßig starker Raucher, sodaß die Nicotingewöhnung bei keinem so stark sein konnte, wie bei einem starken Raucher des höheren Erwachsenenalters. Die Versuchsergebnisse sprechen dafür, daß

die Reaktion von der Nicotingewöhnung allein nicht abhängt, sondern daß ein davon unabhängiger konstitutioneller Faktor eine große Rolle spielt.

B. Rauchversuche bei Herz- und Kreislaufkranken.

Als Probanden standen 10 Patienten zur Verfügung, 3 Frauen und 7 Männer. Das Lebensalter betrug 19 bis 62 Jahre. Die Patienten hatten folgende Krankheiten:
Kombiniertes Mitralvitium: 1; Mitralinsuffizienz: 1; Kongenitales Vitium (Septumdefekt): 1; Absolute Arrhythmie mit Dekompensation: 1; Essentielle Hypertonie: 1; Herzinfarkt: 1; Angina pectoris: 1. Die 3 Frauen waren Nichtraucherinnen. Von den Männern waren 2 Nichtraucher, einer von beiden war früher ein mäßiger, der andere ein starker Raucher, 1 schwacher Raucher (unter 5 Zigaretten im Tag), 1 mäßiger Zigarettenraucher (5-10 Zigaretten im Tag), 1 starker Zigarettenraucher (über 10 Zigaretten täglich) und zwei Raucher, die fast nur Stumpen rauchen, einer kann als schwacher Raucher (2 Stumpen pro Tag), der andere als mäßiger Raucher (3 bis 4 Stumpen pro Tag) bezeichnet werden.

11.(1) Michael R., 32 Jahre, vor 6 Monaten wegen Mitralstenose operiert, raucht 7-9 Zigaretten pro Tag.

a) O h n e Filter.

VENENDRUCK in mm H_2O				
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen		
		1.-10.	11.-20.	21.-25.
45	46	42	40	45
	48	42	42	42
	43	40	41	43
	43	40	42	42
	40	40	42	43
	38	40	42	
	42	42	39	
		41	39	
		45	42	
		44	45	

b) M i t Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O				
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen		
		1.-10	11.-20.	21.-30.
42	44	44	41	45
	43	43	33	43
	40	40	34	42
	38	38	36	42
	35	39	39	41
	39	37	40	45
	39	37	40	42
		38	39	42
		39	41	41
		40	41	43

Durchschnittswerte:

I: A:45, B:43, C_1:42, C_2:41, C_3:43

II: A:42, B:40, C_1:40, C_2:38, C_3:42

Der sichtlich an das Rauchen gewöhnte Patient machte bei den beiden Versuchen tiefe Lungenzüge. Der Venendruck zeigte nur geringe Veränderungen. In beiden Versuchen kam es während des Rauchens zunächst zu einem kaum nennenswerten Anstieg und dann zu einem ebenso geringfügigen Abfall des Venendruckes. Subjektive Beschwerden bestanden nicht. Der Venendruckabfall war in beiden Fällen am deutlichsten zwischen der 11. und 20. Minute nach Beendigung des Rauchens, aber auch hier im Durchschnitt nur 4 mm unter dem Ausgangswert. In den folgenden Minuten kam es dann wieder zu einem leichten Anstieg des Venendruckes, sodaß im Filterversuch der Ausgangswert völlig, im Rauchversuch ohne Filter fast erreicht wurde. Der Patient darf als wenig nicotinempfindlich bezeichnet werden.

12.(2) Margarete K., 46 Jahre, Mitralstenose, Nichtraucherin.

a) O h n e Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O				
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.	21.-25.
88	120	95	93	89
	110	100	92	90
	113	95	90	88
	103	97	92	87
	107	98	92	89
	110	97	90	
	105	98	90	
		97	90	
		95	92	
		99	91	

b) M i t Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O				
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.	21.-25.
93	98	115	93	90
	106	110	95	93
	114	108	95	93
	110	102	93	90
	118	98	93	92
	114	98	93	
	110	98	92	
		100	94	
		98	93	
		96	91	

Durchschnittswerte:

I: A:88, B:110, C_1:97, C_2:91, C_3:89

II: A:93, B:110, C_1:102, C_2:93, C_3:92

Bei dieser Patientin hatte man den Eindruck, daß die als Nichtraucherin bei sicher gutem Willen nur wenig inhalierte. Trotzdem zeigte sich eine deutliche Reaktion des Venendruckes im Sinne eines Anstieges. Beim Rauchen ohne Filter war der Venendruck während des Rauchens maximal um 32 mm, im Durchschnitt um 22 mm, höher als vor dem Rauchen, beim Rauchen mit Filter lagen die gleichen Werte maximal um 25 mm, im Durchschnitt um 17 mm höher als der Ausgangswert. In beiden Versuchen zeigt der Venendruck bereits in den ersten 10 Minuten nach Beendigung des Rauchens einen Abfall, der im Versuch ohne Filter zwischen der 21. und 25. Minute nach Beendigung des Rauchens, im Versuch mit Filter bereits zwischen 11. und 21. Minute den Ausgangswert in etwa wieder erreichen läßt. Die Patientin zeigte also in beiden Versuchen eine deutliche Reaktion auf Nicotin, die im Rauchversuch ohne Filter etwas größer und anhaltender war, als im Rauchversuch mit Filter, in beiden Versuchen aber nach etwa 25 Minuten als abgeklungen bezeichnet werden kann.

13.(3) Karl E., 21 Jahre, Essentielle Hypertonie (RR 230/130), raucht seit 4 Jahren pro Tag etwa 4 Zigaretten.

a) O h n e Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O				
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen		
		1.-10.	11.-20.	21.-30.
80	83	67	72	78
	75	78	70	82
	68	75	69	83
	63	73	65	80
	62	70	71	85
	62	68	75	85
	63	65	75	85
		66	77	80
		69	80	80
		75	78	78

b) M i t Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O					
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen			
		1.-10.	11.-20.	21.-30.	31.-40
62	58	54	55	58	62
	55	54	53	60	60
	55	52	55	57	61
	53	53	54	55	56
	52	53	55	56	57
	50	55	54	54	62
	51	53	53	55	62
		54	55	60	64
		52	53	65	63
		55	55	64	59

Durchschnittswerte:

I: A:80, B:68, C_1:71, C_2:73, C_3:81

II: A:62, B:53, C_1:54, C_2:54, C_3:58, C_4:61

Dieser junge Patient hatte beim Rauchen ohne Filter subjektiv ziemlich starke Beschwerden, sodaß er fast nicht weiterrauchen wollte. Die einzelnen Rauchzüge waren nicht sonderlich tief, sodaß die Zigarette innerhalb der Versuchszeit nicht ganz aufgeraucht wurde. Beim Rauchen mit Filter waren die subjektiven Beschwerden wesentlich geringer. In beiden Rauchversuchen zeigt der Venendruck einen Abfall und zwar am stärksten während des Rauchens. Dieser Abfall beträgt im Rauchversuch ohne Filter maximal 12 mm, im Durchschnitt 9 mm. Auf diesen Abfall folgt ein Anstieg des Venendruckes, der beim Rauchversuch ohne Filter etwa in der 20. Minute, beim Filterversuch etwa in der 27. Minute nach Beendigung des Rauchens den Ausgangswert wieder erreichen läßt. In diesem Versuch war also die Venendruckdifferenz vor und nach Nicotineinwirkung beim Rauchen ohne Filter größer, als beim Filterrauchen, klang aber früher ab. Nochmals sei darauf hingewiesen, daß der Patient infolge subjektiver Beschwerden im Versuch ohne Filter nicht so intensiv rauchte, wie im Filterversuch.

14.(4) Babette M., 62 Jahre, Absolute Arrhythmie mit Dekompensation
Nichtraucherin.

a) O h n e Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O					
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.	21.-30.	31.-40.
70	50	70	70	62	66
	53	80	70	58	63
	52	77	72	55	61
	55	80	70	60	55
	60	77	65	60	55
	53	75	68	60	60
	48	75	68	61	58
		74	64	63	58
		72	60	64	63
		71	55	65	61

b) M i t Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O					
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.	21.-30.	31.-40
70	72	85	65	67	68
	73	84	65	60	65
	75	81	58	57	67
	74	77	58	65	76
	75	74	61	60	73
	79	67	63	67	68
	81	68	61	55	65
		71	63	57	72
		65	65	62	75
		60	63	64	71

Durchschnittswerte:

I: A:70, B:53, C_1:75, C_2:66, C_3:61, C_4:60

II:A:70, B:76, C_1:73, C_2:62, C_3:61, $C_4$70

Bei dem Rauchversuch dieser Patientin, die in der Krankengeschichte als affektlabil bezeichnet wird, zeigt der Venendruck ein recht launisches Verhalten. Im Rauchversuch ohne Filter zeigte der Venendruck vor Beginn des Rauchens deutliche Schwankungen in einer Höhe von 60-80 mm und ging einmal bis auf 48 mm hinunter. Beim Kaltrauchen zeigten sich Schwankungen zwischen 60-75 mm, die kurze Zeit nach Rückkehr zur normalen Atemrhythmik nur noch wenig um einen bei 70mm liegenden Wert schwankten. Dieser Wert entsprach auch dem Durchschnittswert vor dem Kaltrauchen und schien geeignet als Ausgangswert für den Rauchversuch zu dienen. Bereits eine Minute nach Rauchbeginn war der Venendruck um 20 mm gesunken, stieg dann während der 2. - 5. Minute des Rauchens wieder etwas an, um in der 6. und 7.Minute neuerlich abzusinken und lag so im Durchschnitt während des Rauchens um 17 mm tiefer als vor dem Rauchen. Sobald das Rauchen beendigt war, stieg der Venendruck ebenso rasch, wie er gefallen war auch wieder an, erreichte bereits in der ersten Minute nach dem Rauchen den Ausgangswert, um diesen bereits in der 2. Minute um 10 mm zu übersteigen und in den ersten 10 Minuten nach dem Rauchen noch immer im Durchschnitt um 5 mm zu übertreffen. Dann läßt sich ein neuerlicher, aber bei weitem nicht mehr so abrupter Abfall bis zur 40. Minute nach Beendigung des Rauchens beobachten, sodaß der Venendruck in den letzten 10 Minuten des Versuches im Durchschnitt um 10 mm tiefer liegt, als der Ausgangswert. Kurz zusammengefaßt läßt also der Venendruck bei diesem Versuch vor dem Rauchen eine große Schwankungsbreite erkennen, sinkt während des Rauchens plötzlich u. deutlich ab, steigt unmittelbar nach dem Rauchen ebenso plötzlich und noch etwas deutlicher wieder an, um schließlich mit einem langsamen und mäßigen Abfall bei Beendigung des Versuches um 10 mm tiefer zu liegen, als bei Versuchsbeginn.-

Ein ruhigeres Bild zeigt der am folgenden Tag mit der Patientin vorgenommene Rauchversuch mit Filter. Vor dem Rauchen lag der Venendruck mit geringen Schwankungen bei einer Höhe von 70 mm Wasser, also so hoch wie der Durchschnittswert des Vortages. Während des Rauchens erfolgte nur ein mäßiger Anstieg des Venendruckes, der maximal 11 mm, im Durchschnitt 6 mm betrug. Die höchsten Werte wurden, wie dies auch bei anderen Versuchen zu beobachten war, in den ersten Minuten nach dem Rauchen gefunden. Von diesen Höchstwerten kam es zu einem allgemeinen Abfall des Venendruckes. Die tiefsten Werte wurden in

der 21. bis 30 Minute nach Beendigung des Rauchens gemessen und lagen maximal 15 mm, im Durchschnitt 9 mm unter dem Ausgangswert. Dieser Abfall, der gewissermaßen wie eine kompensatorische Antwort auf den vorausgegangenen Anstieg klingt, wird von einem Wiederanstieg gefolgt, der den Venendruck in einem Schwankungsbereich von +5 bis -5 mm im Durchschnitt zum Ausgangswert zurückkehren läßt.

Bei einer Beurteilung dieser beiden Versuche wird man wohl berücksichtigen müssen, daß die Versuchsperson eine als affektlabil beschriebene, 62-jährige Nichtraucherin war. Trotz scheinbar gleichen Ausgangswertes war die Ausgangslage bei den beiden Versuchen doch verschieden, wie schon die Schwankungen des Venendruckes vor Beginn des Rauchens, die ja im Versuch ohne Filter wesentlich größer waren, als im Filterversuch, nahelegen. Vielleicht darf das unterschiedliche Bild, das die beiden Versuche bieten so gedeutet werden, daß die Höhe der Venendruckdifferenz vor und nach dem Rauchen einzig von der Nicotinwirkung bestimmt wird (sie war im Rauchversuch ohne Filter deutlich höher als im Rauchversuch mit Filter), während die Richtung dieser Differenz im Sinne eines Anstieges oder eines Abfalles von der Ausgangslage bestimmt wird.

15.(5) Elfriede H., 19 Jahre, Congenitales Vitium (Septumdefekt) Nichtraucherin.

a) O h n e Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O				
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.	21.-30.
72	80	85	82	79
	85	84	80	80
	85	86	83	80
	86	85	80	80
	87	87	80	79
	85	82	81	77
	87	84	--	77
		80	78	78
		82	77	75
		82	77	73

b) Mit Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O						
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.	21.-30.	31.-40.	41.-50
75	83	81	87	75	80	75
	78	83	75	67	89	80
	77	80	72	71	87	75
	79	75	69	78	88	70
	83	70	66	75	75	73
	80	77	75	77	80	74
	84	75	70	70	78	71
		83	72	82	80	65
		71	70	73	78	68
		80	70	80	76	75

Durchschnittswerte:

I: A:72, B:85, C_1:84, C_2:80, C_3:78

II: A:75, B:81, C_1:78, C_2:72, C_3:75, C_4:81, C_5:73

Die 19-jährige Nichtraucherin hatte bei beiden Versuchen wahrscheinlich nur wenig inhaliert, trotzdem ist ein deutlicher Unterschied zwischen Rauchen ohne und mit Filter feststellbar. In beiden Versuchen stieg der Venendruck während des Rauchens an und erreichte am Ende des Rauchaktes seinen höchsten Wert. Im Rauchversuch ohne Filter betrug der Venendruckanstieg während des Rauchens maximal 15 mm im Durchschnitt 13 mm, im Rauchversuch mit Filter maximal 9 mm, im Durchschnitt 6 mm. Beide Versuche lassen dann bereits in den ersten 10 Minuten nach dem Rauchen einen kleinen Abfall des Venendruckes erkennen, der beim Versuch mit Filter deutlicher zum Ausdruck kommt, als beim Versuch ohne Filter. In der 11. bis 20. Minute nach Beendigung des Rauchens ist der Venendruck beim Rauchen ohne Filter durchschnittlich noch um 8 mm höher, als der Ausgangswert, während beim Rauchen mit Filter der Ausgangswert bereits erreicht und sogar etwas überschritten wird. In den folgenden 10 Minuten liegt der Venendruck beim filterlosen Rauchen noch 6 mm über dem Ausgangswert, beim Filter-

rauchen in gleicher Höhe mit demselben. Es konnte also beim Rauchen ohne Filter eine allmählich abklingende, aber doch sichtbar vorhandene Nicotinwirkung nachgewiesen werden. Der Versuch mit Filter konnte noch 20 Minuten länger fortgesetzt werden, er ließ für etwa 10 Minuten einen zweiten Anstieg des Venendruckes erkennen, der in den letzten 10 Minuten wieder durch einen etwa gleich großen Abfall ausgeglichen wurde. Die Patientin kann demnach in die Gruppe rauchsensibler Personen gezählt werden, bei der der Venendruck während des Rauchens ansteigt, und die Verwendung eines Filters die geringere Nicotinwirkung deutlich erkennen läßt.

16.(6) Georg M., 61 Jahre, Mitralinsuffizienz, seit 1953 Nichtraucher früher rauchte er 8-10 Zigaretten pro Tag.

a) O h n e Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O				
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen		
		1.-10.	11.-20.	21.-30.
82	80	83	82	82
	78	88	79	82
	84	82	79	81
	82	83	82	80
	86	85	83	81
	87	88	84	82
	85	75	82	78
		80	85	80
		82	81	81
		83	78	82

b) M i t Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O					
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.	21.-30.	31.-40.
92	93	85	95	90	80
	91	93	97	87	79
	92	97	100	87	82
	92	97	99	88	81
	88	95	91	91	85
	87	92	88	87	92
	91	92	94	90	90
		93	86	84	89
		94	90	83	88
		94	88	83	91

Durchschnittswerte:

I: A:82, B :83, C1:82, C2:82, C3:81

II: A:92, B :90, C_1:93, C_2:93, C_3:87, C_4:86

Dieser von früher her an das Rauchen gewöhnte Patient rauchte bei beiden Versuchen mit tiefen Lungenzügen. Der Venendruck zeigte nur sehr geringe Veränderungen, sodaß man beim Rauchversuch ohne Filter überhaupt nicht von Änderungen sprechen kann. Beim Rauchversuch mit Filter sind die Durchschnittswerte des Venendruckes während und in den ersten 20 Minuten nach Beendigung des Rauchens ebenfalls praktisch dem Ausgangswert gleich, dann allerdings setzt ein geringer Abfall des Venendruckes ein. Es dürfte wohl nicht abwegig sein,wenn man den Zusammenhang dieses nur geringen und erst rund 20 Minuten nach Beendigung des Rauchens eingetretenen Abfall mit der Nicotinwirkung bezweifelt und diesen Abfall durch andere Faktoren, viel - leicht psychisch bedingte, zu erklären versucht. Beide Versuche lassen den Patienten als eine nicht oder nur kaum rauchempfindliche Person erscheinen.

17.(7) Eugen F., 44 Jahre, Kombiniertes Mitralvitium, raucht seit 20 Jahren 3 bis 4 Stumpen pro Tag.

a) O h n e Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O					
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen			
		1.-10.	11.-20.	21.-30.	31.-40.
60	71	55	54	53	53
	72	54	53	52	54
	75	56	64	52	53
	81	55	63	56	52
	68	65	58	53	52
	64	57	57	60	48
	72	58	55	56	50
		60	52	58	48
		59	55	58	49
		57	51	56	47

b) M i t Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O							
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen					
		1.-10.	11.-20.	21.-30.	31.-40.	41.-50.	51.-60.
62	63	51	52	53	53	52	52
	58	53	53	52	50	51	52
	63	59	50	47	47	52	50
	59	62	53	53	47	55	51
	55	58	50	53	46	61	48
	53	55	51	52	53	60	50
	52	57	51	51	52	58	47
		49	52	52	47	53	48
		53	53	52	54	50	48
		52	56	49	45	53	52

Durchschnittswerte: I: A:60, B:72, C_1:58, C_2:56, C_3:55, C_4:51

II: A:62, B:58, C_1:55, C_2:52, C_3:51, C_4:49, C_5:55, C_6:50

Hier zeigt der Venendruck bei Versuchsende sowohl beim Rauchen ohne, als auch beim Rauchen mit Filter einen Wert, der durchschnittlich rund 10 mm unter dem Ausgangswert liegt. Beim Rauchen ohne Filter geht diesem Absinken des Venendruckes ein während des Rauchens auftretender Anstieg voraus, der im Durchschnitt 12 mm beträgt. Unmittelbar nach Beendigung des Rauchens setzt plötzlich ein Abfall ein, der etwas größer ist, als der vorausgegangene Anstieg. Dieser Abfall läßt sich dann bis zum Versuchsende - von Einzelschwankungen abgesehen - verfolgen, sodaß der tiefste gemessene Wert 13 mm unter dem Ausgangswert liegt und auch der durchschnittliche Wert in den letzten 10 Minuten des Versuches um 9 mm den Ausgangswert unterschreitet. Beim Rauchversuch mit Filter sinkt der Venendruck bereits während des Rauchens und liegt 60 Minuten nach Beendigung des Rauchens 10-12 mm unter dem Ausgangswert. Auffallend ist also in beiden Versuchen ein lang anhaltender Venendruckabfall, dessen Ende noch nicht ersichtlich ist, und ein, nur beim Rauchversuch ohne Filter während des Rauchens erfolgender Venendruckanstieg.

18.(8) Heinz A., 40 Jahre, Mitralstenose, seit 1952 Nichtraucher, früher rauchte er 20-25 Zigaretten pro Tag.

a) O h n e Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O						
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen				
		1.-10.	11.-20.	21.-30.	31.-40	41.-50
64	66	63	66	64	63	69
	61	64	67	63	67	65
	65	70	69	63	70	68
	71	67	69	64	67	70
	67	65	69	64	66	70
	67	63	66	63	67	70
	64	65	66	64	63	70
		67	69	66	70	69
		70	67	65	68	67
		68	67	66	70	65

b) Mit Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O				
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.	21.-30
63	63	68	70	63
	66	68	65	66
	73	70	64	63
	68	69	66	63
	68	69	69	67
	66	68	65	64
	67	65	63	66
		68	60	63
		67	63	64
		70	62	63

Durchschnittswerte:

I: A: 64, B:64, C_1:66, C_2:68, C_3: 64, C_4:67, C_5:68

II: A:63, B:67, C_1:68, C_2:65, C_3:64

Bei diesem Patienten, der noch vor 3 Jahren mit einem Zigarettenverbrauch von 20 bis 25 Stück pro Tag als starker Raucher angesprochen werden konnte und der seit dieser Zeit nicht mehr raucht, zeigte der Venendruck unter Nicotineinwirkung weder im Rauchversuch ohne Filter noch im Rauchversuch mit Filter eine wesentliche Änderung, der Patient kann als nicht rauchsensibel bezeichnet werden.

19.(9), Richard G., 45 Jahre, Herzinfarkt, raucht seit dem 17. Lebensjahr pro Tag etwa 2 Stumpen, selten Zigaretten, inhaliert meistens.

a) Ohne Filter:

VENENDRUCK IN mm H_2O				
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.	21.-30
65	70	73	63	72
	75	63	66	69
	73	65	65	68
	65	64	67	65
	70	70	67	68
	75	68	67	66
	85	67	68	65
		67	63	65
		64	68	63
		66	72	65

b) Mit Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O				
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.	21.-30
50	55	55	57	53
	53	60	55	48
	60	62	53	50
	62	60	52	49
	60	61	56	48
	58	60	57	51
	55	61	57	52
		61	57	52
		60	53	52
		60	55	50
		60	56	53

Durchschnittswerte:

I: A:65, B:73, C_1:67, C_2:67, C_3:67

II: A:50, B:58, C_1:60, C_2:55, C_3:51

Der Patient machte bei beiden Versuchen tiefe Lungenzüge. Der Venendruck zeigt während des Rauchens im Durchschnitt einen Anstieg von 8 mm. Dieser Anstieg war aber nicht kontinuierlich, sondern ließ ein gewisses Auf und Ab erkennen. Im Rauchversuch mit Filter hielt dieser Anstieg auch noch während der ersten 10 Minuten nach dem Rauchen an, während er beim Rauchen ohne Filter in der gleichen Zeit bereits einem leichten Absinken Platz macht. In beiden Fällen läßt sich erkennen, daß in der Folgezeit der Venendruck seinem Ausganswert zustrebt, sodaß er im Versuch ohne Filter in der 21. bis 30. Minute nach Beendigung des Rauchens nur 2 mm im Durchschnitt über dem Ausgangswert liegt, im Versuch mit Filter nur noch 1 mm. Der Ausgangswert wird also in beiden Fällen praktisch erreicht. Man wird den Patienten zu den nur wenig rauchempfindlichen Personen rechnen dürfen.

20.(10) Kurt B., 30 Jahre, Angina pectoris, rauchte in den letzten 3 Monaten etwa 10-12, früher 20 Zigaretten pro Tag.

a) O h n e Filter:

VENENDRUCK in mm H_2O								
Ruhe-wert	Rau-chen	Minuten nach dem Rauchen						
		1.-10.	11.-20.	21.-30.	21.-40.	41.-50.	51.-60.	61.-70
92	110	117	110	86	89	87	83	85
	118	120	108	84	77	86	83	85
	116	110	98	80	77	82	82	84
	116	107	100	82	81	78	84	84
	120	105	90	90	85	85	81	81
	125	102	93	83	88	85	84	78
	122	115	95	81	80	85	83	79
		107	100	90	88	77	79	82
		100	93	82	82	77	82	84
		102	90	88	84	80	83	80

b) M i t Filter:

VENENDRUCK im mm H_2O					
Ruhewert	Rauchen	Minuten nach dem Rauchen 1.-10.	11.-20.	21.-30.	31.-40
88	89	123	106	94	90
	98	120	105	93	90
	115	111	103	95	95
	112	110	110	93	94
	115	108	90	100	91
	114	110	88	88	95
	115	103	90	91	97
		101	90	92	93
		104	88	95	92
		100	88	94	92

I: A:92, B:118, C_1:109, C_2:98, C_3:85, C_4:84, C_5:82, C_6:82, C_7:82

II: A:88, B:108, C_1:109, C_2:96, C_3:94, C_4:93

Bei diesem Patienten zeigte sich infolge der Nicotineinwirkung eine deutliche Änderung des Venendruckes. Während des Rauchens stieg der Venendruck beim Rauchen ohne Filter durchschnittlich um 26 mm an, beim Rauchen mit Filter um 20 mm. Beim filterlosen Rauchen traten die höchsten Werte in den letzten beiden Minuten des Rauchens ein, beim Filterrauchen in den ersten beiden auf das Rauchen folgenden Minuten. Dann sank der Venendruck wieder und zwar beim Rauchen ohne Filter rascher als beim Rauchen mit Filter, sodaß im ersten Versuch der Durchschnittswert zwischen 21. und 30. Minute nach Rauchbeendigung 7 mm unter, im zweiten Versuch 6 mm über dem Ausgangswert lag. Der Venendruck sank dann weiterhin leicht ab, sodaß er beim filterlosen Rauchen in der 60. bis 70. Minute nach Rauchbeendigung 10 mm unter dem Ausgangswert lag, während er beim Filterrauchen bei einer Registrierung bis zu 40 Minuten nach Rauchbeendigung 5 mm über dem Ausgangswert lag. Man kann also wohl diesen Patienten als eine rauchsensible Person bezeichnen, bei der der Venendruck unter Nicotineinwirkung einen deutlichen Anstieg zeigt, der beim Rauchen ohne Filter von einem langen, überkompensierenden Abfall gefolgt wird, während

dieser Abfall beim Rauchen mit Filter langsamer verläuft und den Venendruck noch 40 Minuten nach Rauchbeendigung über dem Ausgangswert liegen läßt. Im Rauchversuch ohne Filter liegt der Venendruck infolge des rascheren Abfalls zur gleichen Zeit bereits unter dem Ausgangswert.

Zusammenfassung der Versuchsergebnisse bei Herz- und Kreislaufkranken

Die Ergebnisse gestatten wie bei den Versuchen bei Herz- und Kreislaufgesunden eine Einteilung der Probanden in drei Gruppen, je nachdem, ob der Venendruck infolge der Nicotineinwirkung anstieg, absank oder praktisch unverändert blieb. Zur Gruppe I wären 4 Personen zu zählen (Versuche 12, 15, 19 und 20), zur Gruppe II 2 Personen (Versuche 13 und 18). Schwer einzureihen ist Versuch 14. Wie bei den Versuchen der Herz- und Kreislaufgesunden sei auch hier darauf hingewiesen, daß auch innerhalb der Gruppen jeder Versuch sein eigenes charakteristisches Gepräge hat. Im folgenden seien die einzelnen Gruppen kurz zusammengestellt. Eine Einteilung nach Krankheiten läßt sich auf Grund dieser 10 Versuche nicht vornehmen.

Gruppe I: Personen, bei denen der Venendruck unter Nicotineinwirkung anstieg.

Zu dieser Gruppe gehörten eine 46-jährige Patientin mit Mitralstenose, Nichtraucherin (Versuch 12), eine 19-jährige Patientin mit congenitalem Vitium (Septumdefekt), Nichtraucherin (Versuch 15), ein 45-jähriger Patient mit Herzinfarkt, schwacher Raucher (Versuch 19) und ein 30-jähriger Patient mit Angina pectoris, starker Raucher (Versuch 20). Das Verhalten des Venendruckes in dieser Gruppe gibt Tab.3 wieder, die die durchschnittliche Venendruckdifferenz zwischen Ausgangswert und den während des Rauchens und nach dem Rauchen ermittelten Werte aufzeigt.

Tab.3

		Rauchversuch							
Nr.	Filter	B	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7
12	ohne	+22	+ 9	+3	+1				
	mit	+17	+ 9	0	−1				
15	ohne	+13	+12	+8	+6				
	mit	+ 6	+ 3	−3	0	+ 6	−2		
19	ohne	+ 8	+ 2	+2	+2				
	mit	+ 8	+10	+5	+1				
20	ohne	+26	+17	+6	−7	−9	−10	−10	−10
	mit	+20	+21	+8	+6	+5			

(B = Venendruckdifferenz gegenüber dem Ausgangswert während des Rauchens, C_1 = während der ersten 10 Minuten nach Beendigung des Rauchens usw.)

Die Versuche 12, 15, 19 verlaufen analog den Versuchen der Gruppe I bei Herz- und Kreislaufgesunden. Sie zeigten also einen sofort nach dem Rauchen einsetzenden Anstieg des Venendruckes, der - über längere Zeit nachweisbar - allmählich wieder zur Norm absinkt und der beim Kontrollversuch mit Filter weniger hoch ist und nur kürzere Zeit anhält. Versuch 19 nimmt dabei eine gewisse Sonderstellung ein als er schon etwas zur Gruppe der nicht rauchsensiblen Personen neigt. Der Venendruckanstieg war nur mäßig und paradoxerweise im Versuch mit Filter etwas deutlicher als im Versuch ohne Filter.
In Versuch 20 zeigt sich ein unterschiedliches Verhalten des Venendruckes zwischen dem Versuch ohne und dem Versuch mit Filter; während der Filterversuch, abgesehen davon, daß der Anstieg für einen Filterversuch als hoch bezeichnet werden muß, keine Besonderheiten aufweist, zeigt der Rauchversuch ohne Filter nach einem anfänglichen Venendruckanstieg, der bis 20 Minuten nach Beendigung des Rauchens nachweisbar ist und auffallend rasch abfällt, durch 50 weitere Minuten hindurch Venendruckwerte, die im Durchschnitt 10 mm unter dem Ausgangswert liegen. Dieser Versuch weist somit eine Besonderheit auf.

Gruppe II: Personen, bei denen der Venendruck unter Nicotineinwirkung absank.

Zu dieser Gruppe gehörten ein 21-jähriger Patient mit essentieller Hypertonie, schwacher Raucher, und ein 44-jähriger Patient mit kom-

biniertem Mitralvitium, der ein mäßiger Raucher ist. Tab.4 zeigt die durchschnittliche Venendruckdifferenz zwischen Ausgangswert und den während des Rauchens und nach dem Rauchen ermittelten Werten.

Tab.4.

			Rauchversuch					
Nr.	Filter	B	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6
13	ohne	-12	- 9	- 7	+ 1			
	mit	- 9	- 8	- 8	- 4	- 1		
17	ohne	+12	- 2	- 4	- 5	- 9		
	mit	- 4	- 7	-10	-11	-13	- 7	-12

(Buchstabenbezeichnung wie in Tab.3)

Der Versuch 13 entspricht wieder in etwa dem in Gruppe II der Herz- und Kreislaufgesunden beschriebenem Verlauf, wenn man davon absieht, daß die Venendruckerniedrigung nicht solange anhält, wie dies beiden Gesunden durchschnittlich der Fall war. Vielleicht ist eine Erklärung hierfür darin zu sehen, daß der Patient - wie bereits bei Beschreibung dieses Rauchversuches erwähnt wurde - beim Rauchen ohne Filter subjektiv Beschwerden hatte, daher nicht tief inhalierte und so seinem Körper eine geringere Nicotinmenge zuführte, als dies durchschnittlich der Fall war. So kam es wohl, daß der Ausgangswert beim Rauchen ohne Filter relativ rasch wieder erreicht werden konnte. Sonst weist dieser Versuch keine Besonderheiten auf. - Versuch 17 läßt einen langanhaltenden Venendruckabfall erkennen, dem im Rauchversuch ohne Filter merkwürdigerweise während des Rauchens ein Anstieg vorausgeht. Interessant ist dabei, daß der Venendruckabfall noch 40 Minuten nach Beendigung des Rauchens keine Tendenz zur Wiedererreichung des Ausgangswertes, also zum Anstieg, erkennen läßt.

Gruppe III: Personen, bei denen der Venendruck unter Nicotineinwirkung keine deutlichen Änderungen erkennen ließ.
Zu dieser Gruppe zählen ein 32-jähriger Patient mit Zustand nach Operation einer Mitralstenose, mäßiger Raucher (Versuch 11), ein 61-jähriger Patient mit Mitralinsuffizienz, der seit 2 Jahren nicht mehr raucht und früher starker Raucher war. Die durchschnittlichen Venendruckänderungen in dieser Gruppe gibt Tabelle 5 wieder.

Tab.5.

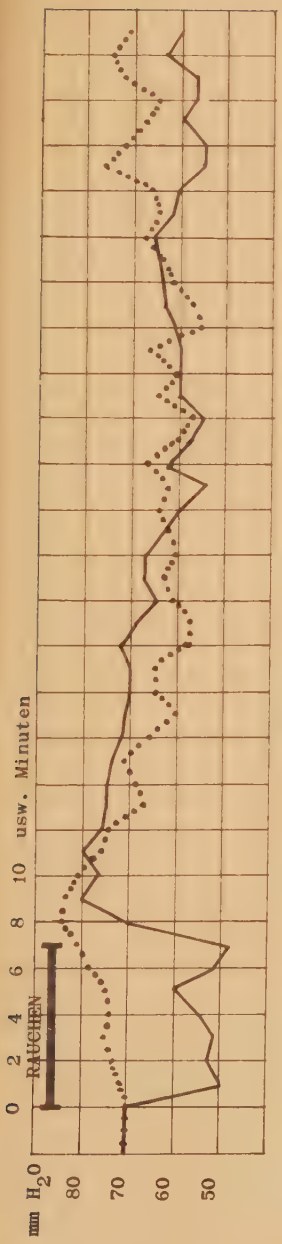
Rauchversuch

Nr.	Filter	B	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
11	ohne	- 2	- 3	- 4	- 2		
	mit	- 2	- 2	- 4	0		
16	ohne	+ 1	0	0	- 1		
	mit	- 2	+ 1	+ 1	- 5	- 6	
18	ohne	0	+ 2	+ 4	0	+ 3	+ 4
	mit	+ 4	+ 5	+ 2	+ 1		

(Buchstabenbezeichnung wie in Abb.3)

Diese 3 Versuche zeigen ebenso wie Versuch 10 bei den Herz- und Kreislaufgesunden, daß bei diesen Personen unter Nicotineinwirkung kaum eine Änderung des Venendruckes erfolgte. Versuch 11 läßt eine leichte Tendenz zum Venendruckabfall, Versuch 18 eine solche zum Anstieg erkennen, während Versuch 16 mehr oder weniger ein völlig neutrales Verhalten des Venendruckes zeigt.

Schwer einreihen läßt sich Versuch 14, der bei einer in der Krankengeschichte als "affektlabil" beschriebenen 62-jährigen Nichtraucherin durchgeführt wurde und der bereits bei der Aufführung der einzelnen Versuchsergebnisse näher beschrieben wurde.(S.Abb.5)



Die Rauchkurve zeigt das unruhige Verhalten des Venendruckes, der beim Rauchversuch ohne Filter ganz anders verläuft als beim Rauchversuch mit Filter. Obwohl in beiden Versuchen die Mehrzahl der jede Minute registrierten Werte unter dem Ausgangswert liegt, hat man doch fast den Eindruck, daß die Patientin an den beiden aufeinanderfolgenden Versuchstagen in gewissem Sinne eine fast gegensätzliche Reaktion zeigte. Denn, während am ersten Versuchstag (Rauchen ohne Filter) der Venendruck während des Rauchens absank und im Anschluß daran stieg, stieg er am 2. Versuchstag (Rauchen mit Filter) während des Rauchens an, um dann abzusinken. Allerdings währt am 1. Versuchstag der im Anschluß an das Rauchen auftretende Abstieg nicht lange an und beide Versuche lassen bei Versuchsende den Venendruck tiefer als den Ausgangswert erscheinen.

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß von den 10 Herz- und Kreislaufkranken 4 Personen mit Venendruckanstieg 2 mit Venendruckabfall und 3 ohne nennens werte Änderung des Venendruckes reagierten. Bei einer Person war das Verhalten des Venendruckes so unterschiedlich, daß eine Einreihung in eine dieser drei Gruppen kaum möglich ist. Zu den mit Venendruckanstieg reagierenden Personen gehörten 2 Nichtraucherinnen, 1 schwacher Raucher und 1 starker Raucher, zu den mit Venendruckabfall reagierenden Personen 1 schwacher und 1 mäßiger Raucher und zu den praktisch nicht reagierenden Personen 1 mäßiger Raucher und 2 Nichtraucher, von denen der eine früher mäßiger, der andere

starker Raucher war. Das Lebensalter in Gruppe I betrug 19, 30, 45 und 46 Jahre, in Gruppe II 21 und 44 Jahre und in Gruppe III 32, 40 und 61 Jahre.

C. Vergleich der Versuchsergebnisse bei Gesunden und Kranken.

Beiden Versuchsgruppen ist gemeinsam, daß der Venendruck unter der Einwirkung von Nicotin bei einem Teil der Probanden ansteigt, bei einem anderen Teil absinkt und bei einem dritten Teil praktisch unbeeinflußt bleibt. In beiden Versuchsgruppen findet sich je ein Rauchversuch, der sich schlecht in diese Einteilung einfügen läßt (Versuche 4 und 14). In beiden Fällen handelt es sich um Nichtraucherinnen, von denen die gesunde 30 Jahre, die kranke (absolute Arrhythmie mit Dekompensation) 62 Jahre alt ist. Bei beiden Patientinnen zeigen die Versuche ohne Filter deutliche Unterschiede zu den Versuchen mit Filter und bei beiden muß wohl das Verhalten des Venendruckes als sehr labil bezeichnet werden.

Ein genauer Vergleich der Gruppe der Gesunden mit der Gruppe der Kranken ist nicht gut möglich. Einmal ist die Altersverteilung in beiden Gruppen verschieden: Bei den Gesunden handelt es sich durchwegs um Personen im jugendlichen Erwachsenen - Alter (19 bis 34 Jahre), bei den Kranken um Personen des jugendlichen, mittleren und höheren Erwachsenenalters (19 - 62 Jahre). Das erschwert bereits den Vergleich. Dazu kommt, daß durch die 10 Kranken 9 verschiedene Krankheitsbilder vertreten waren, sodaß eine Beurteilung der Nicotinwirkung auf den Venendruck bei den einzelnen Krankheitsgruppen überhaupt nicht möglich ist. Als auffallend können - abgesehen von den bereits erwähnten zwei Versuchen 4 und 14 - nur zwei bei den Kranken durchgeführte Versuche angeführt werden: Versuch 17 und Versuch 20.

Versuch 17 wurde bei einem 44-jährigen Patienten mit kombiniertem Mitralvitium vorgenommen. Das Auffallende an diesem Versuch ist, daß der Venendruck auch noch 40 Minuten nach Beendigung des Rauchens keine Tendenz zeigt durch einen Wiederanstieg zum Ausgangswert zurückzukehren und daß dem sowohl im Versuch ohne Filter als auch im Versuch mit Filter erfolgenden Venendruckabfall beim filterlosen Rauchen zunächst ein Anstieg vorausgeht.

Versuch 20, der bei einem 30-jährigen Patienten mit Angina

pectoris durchgeführt wurde und beim Rauchen mit Filter das auch bei anderen Versuchen übliche Bild einer Reaktion mit Venendruckanstieg bot, zeigte beim Rauchen ohne Filter nach einem während des Rauchens aufgetretenen deutlichen Venendruckanstieg einen ziemlich rasch erfolgenden Venendruckabfall, sodaß der Ausgangswert etwa 20 Minuten nach Rauchbeendigung unterschritten wird und der Venendruck noch 70 Minuten nach Beendigung des Rauchens 10 mm unter dem Ausgangswert liegt.

Von diesen Besonderheiten abgesehen, lassen sich sonst bei diesen Versuchen keine weiteren Unterschiede feststellen zwischen Gesunden und Kranken.

IV. Kritik der Methodik und der Versuchsergebnisse.

Bei den hier beschriebenen Versuchen wurden die Personen, bei denen der Venendruck beim Rauchen einer Zigarette deutliche Änderungen zeigte, als rauchsensibel bezeichnet. Eine größere subjektive Empfindlichkeit gegenüber Nicotin dürfte sich in einer um so größeren Änderung des Venendruckes kund tun. Der Venendruck wäre demnach geeignet, einen Test für die subjektive Nicotinempfindlichkeit eines Menschen darzustellen. Das ist aber nur unter bestimmten Voraussetzungen möglich. Eine Voraussetzung wäre, daß jeder Proband eine annähernd gleichgroße Menge Nicotin aufgenommen hätte, eine zweite, daß die während der gesamten Versuchsdauer auftretenden Venendruckänderungen durch das Nicotin und nicht durch andere Einflüße hervorgerufen werden. Beide Voraussetzungen lassen sich zwar auch bei sorgfältigstem Vorgehen nicht restlos erfüllen, aber doch so weit daß die Versuchsergebnisse verwertet werden können.

Um bei jedem Probanden eine möglichst gleichgroße Nicotinaufnahme zu erzielen, wurde stets die gleiche Zigarettensorte verwendet. Die Zigarette wurde einer sogenannten Tropenpackung entnommen, bei der ein Gummiring den luftdichten Abschluß gewährleisten soll, sodaß der Feuchtigkeitsgehalt aller Zigaretten praktisch gleich wäre Zur Erzielung der gleichen Rauchgeschwindigkeit wurden die Versuchspersonen gebeten, alle 20 Sekunden einen Zug zu tun. Obwohl dieser Rhythmus ohne besondere Schwierigkeiten eingehalten werden konnte, zeigte sich hier doch bereits eine Schwierigkeit. Die einzelnen Personen behielten den Rauch verschieden lang im Mund. Dadurch wür

de aber die Verweildauer des Rauches verschieden und damit die Resorption des Nicotins bald mehr, bald weniger lang erfolgen können. Aber auch die Zeit, in der der Patient ohne Raucheinwirkung frei atmet, würde dadurch um ein geringes verändert werden. Doch dürfte bei stets gleichbleibender Rhythmik von 3 Rauchzügen pro Minute das Ausmaß der unterschiedlichen Verweildauer nicht sehr von Bedeutung sein.

Wichtig ist wohl die Frage des Inhalierens. Der Ungeübte wird auch bei bestem Willen kaum so intensiv inhalieren wie ein an das Inhalieren gewöhnter Raucher. Hier besteht also zweifellos eine gewisse Ungenauigkeit. Die Einverleibung einer stets exakt gleichbleibenden Nicotindosis ließe sich wohl nur durch eine genau geregelte intravenöse Tropfinfusion erzielen, bei der in einer bestimmten Zeit die in einer Zigarette enthaltenen Nicotinmengen infundiert werden und gleichzeitig der Venendruck gemessen wird. MEYER zu SCHWABEDISSEN hat ein Verfahren zur Bestimmung des Venendruckes bei Dauertropfinfusionen entwickelt. Ein solches Vorgehen hätte aber den Nachteil, daß es nicht dem üblichen Rauchakt gleichkommt, da einmal hier das Nicotin sich erst mit venösem Blut mischt, während es beim Rauchen in der Lunge dem frisch arterialisierten Blut zugeführt wird (GAEDE(1)), zum anderen dürfte aber dadurch wohl manches an psychischer Wirkung in Fortfall kommen. Diese Wirkung dürfte ja nicht allein auf die Substanz Nicotin zurückzuführen sein, die von EICHHOLTZ zu den Leistungsstimulantien gerechnet wird, sondern doch wohl auch auf das Beruhigende der gleichmäßigen Rauchrhythmik, auf den angenehm empfundenen Tabakgeruch usw. zurückzuführen sein. Eine allen Anforderungen völlig entsprechende Versuchsanordnung läßt sich also nicht durchführen.

Um die zweite oben angeführte Voraussetzung, nämlich, daß die während des Versuches auftretenden Venendruckänderungen wirklich durch Nikotin und nicht durch andere Einflüsse hervorgerufen werden, zu erfüllen, wurde zunächst besonderer Wert darauf gelegt, daß der dem Versuch zugrunde liegende Ausgangswert möglichst exakt bestimmt wurde. Nach MARX ist vor jeder Venendruckmessung eine vorherige Ruhelagerung von mindestens 10 Minuten erforderlich, die Venenstauung möglichst kurz vorzunehmen und dann erst können nach einigen Minuten gültige Werte abgelesen werden. Diese Punkte fanden bei der Durchführung der Versuche Beachtung.

Ein weiterer Punkt ist die Flachlagerung des Patienten. POGANY weist darauf hin, daß bei der Flachlagerung ein Dyspnoischwerden des Patienten vermieden werden muß, "da die Veränderung der Atemmechanik den Venendruck viel wesentlicher verändern kann als ein paar untergeschobene Kissen." Diesem Umstand wurde dadurch Rechnung getragen, daß die Probanden bei der der Venendruckmessung vorausgehenden Ruhelagerung einerseits so flach wie möglich gelagert wurden, andererseits aber doch so erhöht, daß keiner der Patienten über dyspnoische Beschwerden klagte. Selbstverständlich wurde darauf geachtet, daß die Lagerung beim Versuch ohne Filter die gleiche war wie beim Versuch mit Filter.

Ferner ist in Erwägung zu ziehen, ob nicht die Änderung des Venendruckes allein durch die tiefe Atmung bedingt sein könnte. MULINOS und SHULMAN vertreten die Ansicht, daß die tiefe Atmung allein eine ähnliche vasokonstriktorische Wirkung haben kann, wie das Inhalieren von Zigaretten. Nach FRANKE und SCHRÖDER spielt aber das alleinige Tiefatmen nur eine geringe Rolle. Bei den hier durchgeführten Versuchen konnten durch das alleinige Tiefatmen (in Form des "Kaltrauchens") jeweils nur ganz geringe Veränderungen des Venendruckes festgestellt werden, die in manchen Fällen entgegengesetzt verliefen als die Änderungen bei Nicotineinwirkung und die schon ganz kurze Zeit nach Rückkehr zu normaler Atemrhythmik wieder verschwanden. Es dürfte also auch nach diesen Untersuchungen dem bloßen Leerinhalieren keine große Bedeutung beizumessen sein.

Mehr müssen wohl psychische Momente berücksichtigt werden, die eine Änderung des Venendruckes herbeiführen könnten. FRANKE und SCHRÖDER sprechen von einer psychischen Erwartungssituation, unter der ein Nichtraucher im Gegensatz zu einem Raucher steht. Bei den hier durchgeführten Versuchen standen zunächst wohl auch die Raucher unter einer gewissen psychischen Erwartungssituation, insofern für sie die Venendruckmessung unbekannt war. Das lange Warten bis zu Beginn des Versuches, der Anblick des Venendruckapparates, eine gewisse Angst vor dem Einstich, können durchaus geeignet sein, eine psychische Spannung auszulösen, die sich auf die Höhe des Venendruckes auswirken kann. Da aber nach dem Einstich der Nadel bis zu Beginn des Rauchens immer genügend lange gewartet wurde und die Venendruckmessung, sobald die Kanüle richtig liegt, völlig schmerzlos ist, kann diese psychische Spannung bei Rauchbeginn als abgeklungen

betrachtet werden.

Es bleibt also nur noch die Erwartung des Nichtrauchers auf den ihm unbekannten Rauchgenuß übrig, die verändernd auf den Venendruck wirken könnte. Die Möglichkeit einer solchen Wirkung kann nicht bestritten werden. Sie braucht aber wohl nicht hoch angesetzt zu werden, da die Spannung, mit der das Rauchen erwartet wurde, wohl bald nach den ersten Zügen vorbei sein dürfte. Wie bereits erwähnt, konnte in einigen Fällen eine psychisch bedingte Änderung des Venendruckes durch Umwelteinflüsse, wie Läuten des Telefons, Eintritt eines Arztes in das Untersuchungszimmer oder Ertönen von Musik eine Änderung des Venendruckes hervorrufen. Aber alle diese Änderungen halten nicht lange an. Wenn der auslösende Reiz verschwindet, tritt rasch Beruhigung ein. Es dürfte wohl nicht abwegig sein, daraus zu schließen, daß der durch die Erwartung der unbekannten Rauchwirkung hervorgerufene psychische Reiz ebenso schnell abklingen wird und eine über längere Zeit anhaltende Änderung des Venendruckes auf die Nicotinwirkung zurückgeführt werden muß.

Die Versuchsergebnisse selbst lassen zunächst zwei Gruppen von Personen erkennen: Die eine Gruppe erfaßt die Personen, bei denen der Venendruck unter Nicotineinwirkung keine deutlichen Veränderungen zeigt, die andere Gruppe Personen, bei denen eine deutliche Änderung des Venendruckes auftrat. Nach dem oben Gesagten darf angenommen werden, daß die Venendruckveränderungen tatsächlich auf die Nicotinwirkung und nicht auf andere Einflüsse zurückzuführen sind, weshalb diese zweite Gruppe von Personen als rauchsensible der Gruppe der Nichtrauchsensiblen gegenübergestellt wird.

Die Gruppe der Rauchsensiblen läßt wieder zwei Untergruppen erkennen: Personen, bei denen der Venendruck anstieg und Personen, bei denen der Venendruck abfiel. Die Venendruckerhöhung ist wohl auf die vasokonstriktorische Wirkung des Nicotins zurückzuführen. Dabei ist es möglich, daß diese Venendruckerhöhung auf die Vasokonstriktion der Arteriolen allein zurückgeführt werden kann. Ob eine Schädigung der arteriovenösen Anastomosen mitwirkt, oder ob die von ANITSCHKOW am Kaninchenohr beobachtete aktive und reversible Kontraktion von Venen unter Nicotineinfluß eine Rolle spielt, läßt sich auf Grund dieser Versuche nicht entscheiden. Die Frage, ob der Venendruckabfall durch eine Beeinflussung des Vasomotorenzentrums zu-

stande kommt, wie sie WATERMAN für die blutdrucksenkende Eigenschaft des Nicotins annimmt, oder andere Ursachen hat, kann ebenfalls durch diese Versuche nicht geklärt werden.

Eine weitere Frage ist, wie weit die Nicotinwirkung über das vegetative Nervensystem erfolgt. Nach STRAUSS beruhen die Störungen auf das Herz- und Kreislaufsystem zu einem großen Teil auf der Wirkung des Nicotins über das vegetative Nervensystem. Diese Wirkung ist nicht einseitig auf Sympathicus oder Parasympathicus gerichtet, sondern beeinflußt beide gleichzeitig (STEINMANN und VOEGELI, SCHLIEPHAKE und RENK) und scheint nach STEINMANN und VOEGELI im jugendlichen Alter mehr im Sinne einer vagotonischen, im höheren Alter mehr im Sinne einer sympathicotonischen Einstellung zu wirken. Eine Vagotonie bedingt, wie STOLLREITER hervorhebt, eine Tonusminderung, eine Sympathicotonie eine Tonussteigerung in den kurz vor- oder hinter dem Herzen gelegenen Gefäßabschnitten. Eine solche Tonuszunahme oder Abnahme würde nach MORITZ und v.TABORA zu einer Druckzunahme bezw. Abnahme im venösen System führen. Die geringe Zahl der hier durchgeführten Versuche gestattet es nicht, eine mehr vagotone Reaktion im jugendlichen Alter und eine mehr sympathicotone im höheren Alter bestätigen zu können.

Bei Betrachtung der Versuchsergebnisse zeigt sich in allen Fällen, in denen überhaupt eine deutliche Reaktion auf Rauchen eintrat. die Änderung des Venendruckes sofort nach Rauchbeginn. Diese Beobachtung stimmt gut mit den Untersuchungsergebnissen vieler Autoren überein und ist ohne weiteres verständlich, wenn man sich die Erwägungen von WENUSCH und MAIER vergegenwärtigt, daß schon mit den ersten inhalierten Zügen physiologisch wirksame Nicotinmengen über den Lungenkreislauf dem großen Kreislauf zugeführt werden. Bestätigt wird die sofortige Wirkung unter anderen von FRANKE und SCHRÖDER, die eine Latenzzeit von nur 20 - 30 Sekunden nach Rauchbeginn bis zum signifikanten Abfall der strömungskalorimetrischen Kurve feststellten, oder von SCHLIEPHAKE und RENK, die einen sofort eintretenden Blutdruckabfall registrierten, oder von PLAVSIC und MILOVANOVIC, die eine sofort eintretende pulsbeschleunigende Wirkung des Nicotins feststellten, oder von GAEDE, der den sofortigen Übergang des Nicotins ins Blut betont.

Die Wirkungsdauer war recht verschieden. Bei den Personen, die

während des Rauchens einen Venendruckanstieg aufwiesen, war die Wirkung etwa 30 Minuten nach Rauchbeendigung abgeklungen, während die Wirkung bei Personen mit Venendruckabfall deutlich länger anhielt und nach mehr als einer Stunde noch zu sehen war. Für die Möglichkeit einer langen Nicotinwirkung sprechen die Untersuchungen von REINDELL und WINTERER, die noch nach 8 - 12 Stunden eine Nicotinwirkung fanden, oder die Untersuchungen von FRANKE und SCHRÖDER, die die bei Kranken Gefäßdurchblutungsstörungen von 1 - 2 Stunden Dauer feststellen konnten.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen Gesunden und Herz- und Kreislaufkranken konnte bei den hier vorliegenden Versuchen nicht festgestellt werden. Ebenso fand sich keine Abhängigkeit der Reaktion von der Höhe des Venendruckes. Die Venendruckhöhe war bei den Gesunden in zwei Fällen über 100 mm Wasser (Versuche 4 und 8), bei den Kranken durchwegs unter 100 mm. Erhöhte Werte brauchten bei den Herzkranken nicht erwartet zu werden. LEPEL fand bei den kompensierten Herzkranken stets einen regelrechten Venendruck (50 - 90 mm H_2O), TURCHETTI und CASA fanden für die Mehrzahl der kompensierten Herzkranken den Venendruck im Bereich der Norm, POGANY fand in Übereinstimmung mit ERNST und STAGELSCHMIDT Werte im oberen Bereich der Norm.

Auffallend war die Reaktion bei zwei weiblichen Versuchspersonen, beide Nichtraucherinnen (Versuch 4 und 14), bei denen der Venendruck ein sehr labiles Verhalten zeigte. Bei beiden lag eine vegetative Labilität vor, in Versuch 14 wohl auch eine gewisse Hyperthyreose.

Jeder Proband hatte einmal ohne Filter und einmal mit Filter (Marke Denicotea) zu rauchen. Dabei zeigte sich in den meisten Fällen eine günstige Wirkung des Filters, die gleichzeitig wohl auch mit als Beweis dafür angeführt werden kann, daß die beim filterlosen Rauchen aufgetretenen Veränderungen nicht durch das tiefe Atmen, sondern durch die Nicotinwirkung hervorgerufenworden waren. Die genannten Filterpatronen vermögen nach SCHMIDT-VOIGT je nach der Zahl der durch sie gerauchten Zigaretten 85 - 54 % des Nicotins zu adsorbieren. Bei den vorliegenden Versuchen wurde in jedem Fall eine frische Filterpatrone verwendet. Die hier gewonnenen Ergebnisse stimmen mit den von FRANKE und SCHRÖDER mitgeteilten gut überein.

VI. Zusammenfassung.

Nach einer kurzen Einleitung werden in einem Überblick einige Fragen aus der Tabakologie herausgegriffen. Es wird auf das Nicotin als die wirksamste Substanz hingewiesen, die Verschiedenheit des Nicotingehaltes von Tabaksorten erwähnt, der Unterschied zwischen Zigarette, Pfeife und Zigarre kurz dargelegt und die Abhängigkeit der Nicotinaufnahme vom Nicotingehalt der Tabaksorte, vom Inhalieren und von der Rauchgeschwindigkeit, der Unterschied zwischen Rauchern und Nichtrauchern und die Abhängigkeit vom Alter erörtert. Besonders wird die individuelle Nicotinempfindlichkeit hervorgehoben und als Beispiel die Vielgestaltigkeit der Nicotinwirkung auf das Kreislaufsystem angeführt.

Dann wird die Eignung des Venendruckes zur Feststellung der subjektiven Nicotinempfindlichkeit untersucht. Es wird auf die Konstanz des Venendruckes hingewiesen, Faktoren, die den Venendruck ändern können, werden kurz aufgezählt. Die Abhängigkeit von der Lagerung des Patienten wird diskutiert, die Tagesschwankungen und der Einfluß des Alters erwähnt und aus diesen Ausführungen auf die gute Verwendbarkeit der Venendruckmessung zur Bestimmung der Nicotineinwirkung geschlossen.

Die Versuche selbst wurden an 10 Gesunden und 10 Herz- und Kreislaufkranken vorgenommen. Jeder Proband rauchte einmal eine Zigarette ohne Filter und einmal eine mit Filter (Marke "Denicotea" der Denicotea A.G. Köln- Refraht). Dabei zeigten sich zwei Gruppen von Personen: Nikotinempfindliche und praktisch Nicotinunempfindliche. Die Nicotinempfindlichen teilen sich wieder in zwei Gruppen, bei denen die eine Gruppe unter Nicotineinwirkung einen Venendruckanstieg, die andere einen Venendruckabfall zu verzeichnen hatte. Die Ergebnisse werden für Gesunde und Kranke jeweils zusammengefaßt, charakterisiert und einander gegenübergestellt. Dabei zeigte sich kein wesentlicher Unterschied zwischen Gesunden und Kranken. Anschließend werden die angewandte Methode und die erhaltenen Ergebnisse einer kritischen Betrachtung unterzogen.

Als Hauptergebnis der Arbeit kann die Wirkung des Rauchens einer einzigen Zigarette auf den Venendruck in Form eines Venendruckanstieges oder Abfalls nachgewiesen werden, wobei die subjektive Nicotin-

empfindlichkeit besonders hervorgehoben wird. Die Messung des Venendruckes dürfte geeignet sein als Test für die subjektive Nicotinempfindlichkeit Verwendung zu finden.

Am Schluß der Arbeit möchte ich nicht versäumen, Herrn Professor Dr. med. Hans F r a n k e für die freundliche Überlassung des Themas herzlichen Dank zu sagen.

VII. Literaturverzeichnis

Alestra, L:	zit.n.Z.Kreislfschg.30, 508 (1938)
Allen,E. und M.Hochrein :	Dtsch,Arch.klin.Med.166,237 (1930)
Altenburger,E. u.H.Petzold :	Klin.Wschr.1941/I,394
Anitschkow,S.W.:	Pflügers Arch.202,139(1924)
Assmann,H.:	Münch.Med.Wschr.1939/I,457
Barth und Toole:	zit.nach Lickint
Bodnàr,I.V., L.Nagy und A.Dickmann	Biochem.Ztschr.276,317(1935
Brams,W.A., L.N.Katz und W.J.Schulz	Z.Kreislfschg.26,85(1934)
Brandt,F. und G.Katz	Z.exp.Med.76,158(1931)
Claude H., R.Porak und J.Rouillard	zit.nach Pogány
Dreyfuß,F.:	Cardiologia(Basel)5,62,(1941)
Eichholtz,F.:	Dtsch.med.Wschr.1941/II,1355
Elpers,L.:	zit.nach J.Pogány
Ernst,C.und Ph.Stagelschmidt:	Z.exp.Med.73,678(1930)
Franke,H.:	Z.Kreislfschg.36,509(1944)
Franke,H. und J.Schröder :	Dtsch.Arch.klin.Med.202,320(1955)
Fuchs,L.:	Dtsch.Arch.klin.Med.135,68(1921)
Fürbringer:	Dtsch.med.Wschr.1926,2021
Gaede,D.:	(1)Naunyn-Schmiedebergs Arch.197,72,(1940) (2) " " " 196,164(1940)
Gönczy,V.I., J.Kiss und Z.Enyedy:	Z.exp.Med.70,236(1930)
Griffith,G.C. C.T.Chamberlain u. J.R.Kitchell:	Amer.J.med.Sci.187,371(1934)
Hassenkamp,E.:	Münch.med.Wschr.1939,Nr.36,1381
Herbig,H.:	Dtsch.Z.Chir.256,467(1942)
Herbst,R.:	Z.exp.Med.92,78(1934)
Hoesslin,H.v.:	Münch.med.Wschr.1934/I,Nr.2,48

Holt,J.P.:	Amer.J.Physiol.130,635(1940)
Hooker,D.R.:	Amer.J.Physiol.40, 43(1916)
Justin-Besancon,L. et P.Maurice	La pression veineuse périphérique Préface du Professeur C.Laubry,Masson et Cie. Paris 1952.
Laubry,C.:	s.unter Justin-Besancon
Lepel,G.:	Erg.inn.Med.54,16(1938)
Leitmann,J.S. S.A.Gilarewsky u. A.L.Wilkowisky:	Z. Kreislfschg.25,241,(1933)
Levy,R.L.,James A.L.Mathers,Alex A.Mueller and John L.Nickerson:	J.Amer.med.Assoc.135,417(1947)
Lickint,F.:	Tabak und Organismus,Sttgt.1939,Hippokrates-Verl.
Lyons,R.H., J.A.Konnedy and C.S.Burwell:	Amer.Heart.J.16(1938)
Marx,H.H.:	Z.Kreislfschg.42,136(1953)
Menzel,W.:	Erg.inn.Med.61,1 (1942)
Meyer zu Schwabe-dissen,O.:	Ther.Gegenw.1949299
Mjakisev,B,K.:	zit.n.Zbl.inn.Med.1952/135,S.224
Moritz F. und D.V.Tabora:	Dtsch.Arch.klin.Med.98,475(1910)
Müller,F.v.:	Münch.med.Wschr.1932/II,1878
Mulinos,M.G. andJ.Shulman:	Amer.J.Med.Sci.199,708(1940)
Odenthal,F.:	Dtsch.med.Wschr.1949,112
Palko,J.:	zit.n.Zbl.inn.Med.1943/114,562
Pierce,I.H.	J.Labor,a.clin.Med.26,1322 (1941)
Plavsic et Milovanovic:	zit.n.Z.Kreislfschg.27,283 (1935)
Pogány,J.:	(1)Erg.inn.Med.41,257 (2)Z.exp.Med.75,126 (1931)
Recklinghausen,H.v.:	Arch.f.exp.Path.u.Pharm.55,463 (1906)
Reindell E.,und R.Winterer:	Z.klin.Med.141,228 (1942)
Ricci,G.:	Cuore e Circolatione 26,146 (1942)
Romberg,E.:	Münch.med.Wschr.1925/I,1055
Rühl,A. und P.Lin:	Dtsch.med.Wschr.1936/I,493
Sodemann,A.:	Amer.J.Heart J.43,687 (1952)
Schliephake und F.Renk:	Dtsch.med.Wschr.1943,245

Schmidt-Voigt,J.: Ärztl.Wschr.1953,416

Steinmann,B. und H.Voegeli: Dtsch.Arch.klin.Med.189, 303 (1942)

Stollreiter,H.: Dtsch.Arch.klin.Med.197, 1 (1950)

Straub,W. und A.Amann: Dtsch.klin.Wschr.1940/I, 169

Strauss,L.H.: Erg,inn.Med.52,375 (1937)

Turchette,A. è G.Casà: Zit.nach Zbl.inn.Med.1942/110,282

Walker,J.M.: Quart.J.Med.18, 51 (1949)

Waterman,L.: Arch.int.Pharmacodyn.62,365 (1939)

Wenusch,A.: (1)Der Tabakrauch,Seine Entstehung,Beschaffenheit und Zusammensetzung,Bremen 1939,Arthur Geist Verlag
(2)Z.Unters.Lebensmitt.85,266 (1943)
(3)Med.Klinik 1940/III, 1159
(4)Forsch.u.Fortschr.18,77 (1942)

Wenusch,A. und G.Maier: Much.med.Wschr.1940/II,1263

Werle, E. und A.Meyer: Biochem.Z.321,221,(1950)

Wolff, W.A., M.A.Hawkins and W.E.Gibbs J.of Pharmacol.95,145 (1949)

Lebenslauf

Am 19. Juni 1921 wurde ich als Sohn des Studienrates Nikolaus Stingl und seiner Ehefrau Elli, geb. Wurda zu Eger in Böhmen geboren

In meiner Geburtsstadt besuchte ich 5 Jahre die Volksschule u. 8 Jahre das Deutsche Humanistische Gymnasium, an welchem ich im März 1940 das Zeugnis der Reife erhielt. Im April 1940 wurde ich zur Wehrmacht eingezogen. Im April 1943 kam ich in Afrika in englische Gefangenschaft, kam als Kriegsgefangener nach England, dann nach Canada und schließlich wieder nach England. Im November 1946 wurde ich entlassen und zog zu meinen inzwischen aus der Heimat vertriebenen Eltern in die Oberpfalz.

Im Sommersemester 1947 begann ich mein Hochschulstudium mit einem Semester Germanistik an der Philosophisch-Theologischen Hochschule in Regensburg. Im Wintersemester 1947/48 erhielt ich die Zulassung für das Medizinstudium an der Universität Würzburg. Hier beendete ich 1954 mein Studium mit dem medizinischen Staatsexamen. Vom 1. Oktober 1954 bis 30. Juni 1955 war ich auf der inneren Abteilung der Missionsärztlichen Klinik in Würzburg als Pflichtassistent tätig und widmete mich dann der Durchführung der vorliegenden Arbeit

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich die vorliegende Arbeit selbständig verfaßt und außer der angegebenen Literatur keine weiteren Hilfsquellen benutzt habe.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich bisher von keiner anderen Seite ein Dissertationsthema zur endgültigen Bearbeitung erhalten habe.

Ludwig Stingl

RUDOLF BAEHR DRUCK- UND WERBETECHNIK
WÜRZBURG SCHOPFSTEINSTR. 5